GALAKSIJA

Časopis za popularizaciju nauke

Broj 248, februar 1995. Cena 4 dinara

ŠTA KRIJU KOMETE?

POVRATAK NA MESEC

NOVI RUSKI AVIONI

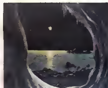


NESTANAK DINOSAURUSA



Iz sadržaja:







Reč urednika

Iako su se mnogi od Vas zabrinuli kada se „Galaksija" u decembru nije pojavila na kioscima, pretpostavljajući da su opet u pitanju neki nepremostivi problemi poput onih pre tri godine, koji su rezultirali skoro trogodišnjim neizlaženjem „Galaksije", ovoga puta bila je reč samo o „greški u koracima" kojoj je dapinelo mnogo toga, ponajviše tehnički problemi koji su nastajali svakodnevnim isključenjima struje, ali i veliki obim posla koga je štamparija BIGZ-a morala da savlada u poslednjem mesecu prošle godine.

Idemo dalje! I ovaj broj donosi jednu novu rubriku — Kosmički vremeplov — koja će pomoći mnogim mladim čitaocima da upotpune znanje iz oblasti kosmičkih letova i istraživanja Kosmosa, a stariје će podsetiti na te dane i godine svetskog entuzijazma, kada su se prve rakete vinule u Kosmos, i kada se činilo da su pale i poslednje granice čovekovog znanja.

Kao što nastojimo da skinemo prašinu sa naučne istorije vredne sećanja, nismo bili u dilemi ni oko toga da „Galaksiju" malo ispolitizujemo i prenesemo tekst o mračnim stranama naučne istorije bivšeg SSR-a, vezane za početke njegovog atomskog programa, gde su kao radna snaga poslužile stotine hiljada političkih zatvorenika, u vreme kada je politički zatvorenik mogao postati bilo ko i iz bilo kog razloga. Da se bez politike ne može, ma koliko se trudili da je iz nauke izbacimo, ilustruje i tekst „Kompjuter i ratovi" u kome naš saradnik dr Milan Božić otkriva šta se krilo iza najveće tajne II svetskog rata — preteče savremenog kompjutera koga su Englezi koristili za dešifrovanje nemačkih poruka — i kako je jedna mašina stvorena zarad više sile, prerasla u najmoćniju alatku koju je čovek ikada stvorio.

Već od sledećeg broja „Galaksija" bi trebala da bude deblja za 16 strana, zahvaljujući specijalnom prilogu „Hobi" u kome bi u stilu nekadašnjeg „Sam svoj majstor" ponudili sitnice koje život znače, odnosno, sve one praktične stvari koje možete sami uraditi. Naravno, očekujemo da svojim prilozima i idejama i sami postanete saradnici ove rubrike, tako da već od danas očekujemo vaše ideje i priloge za ovaj dodatak.

U ovom broju završava se „Saga o dinosaurusima", rubrika koja je, bar sudeći prema Vašim pismima, izazvala nepodeljene simpatije. Podstaknuti Vašim pitanjima sa nevericom smo utvrdili da se u Jugoslaviji niko posebno ne bavi ovom oblasti, da skoro i nema literature na našem jeziku, niti se na tom planu bilo šta planira. To nam je dalo ideju da mi uradimo ono što drugi nisu: uskoro, verovatno sa prvim prolećnim danima, trebalo bi da se pojavi prva knjiga u našoj ediciji „Zanimljiva galaksija", koja bi bila posvećena dinosaurusima, i u kojoj bi osim teksta bilo i dosta velikih, kolor ilustracija dinosaurusa, koje su radili najveći svetski ilustratori. Takođe, negde u to vreme, na inicijativu redakcije „Galaksije", trebalo bi da se pojavi strip „Dinosaurusi — avantura Sagasa" i „Dino — družina iz doline" koji se rade na osnovu scenarija koji su uradili naši saradnici, a crtaju ih najbolji jugoslovenski ilustratori. Strip bi spojavio u novopokrenutoj BIGZ- ovoj ediciji „Balon". Sve to, naravno, ukoliko situacija u kojoj živimo i radimo ostane bar približna ovoj današnjoj. Planova ima dosta, volje za rad takođe, znamo da imamo i Vašu podršku za to što radimo . . . Sve u svemu — **IDEMO DALJE!**

Mr Rade Grujić

Uslavi pretplate:
za zemlju:

Šest brojeva	***19 din***
Dvanaest brojeva	***38 din***

Žiro račun: 40802-603-6-23264 BIGZ D.D. (pretplata za „Galaksiju")
ZA GRUPNE PRETPLATE (10 i više primeraka) dajemo popust od 30 odsta!

Zbog usparenog prenašenja uplata preko banke, molimo pretplatnike da nam posle svake uplate, faksam ili pismam, pošalju kopiju uplatnice.

Izdaje i štampa BIGZ d.d., Bulevar vojvode Mišića 17, 11000 Beograd

Generalni direktor **Ilija Rapaić**
Glavni i odgovorni urednik **mr Rade Grujić**
Pomoćnik gl. i odg. urednika **Borislav Soleša**

Stalni saradnici: dr Milan Božić, Momčilo Đurić, Grujica S. Ivanović, Dejan Predić, Alen Rusin, Ljiljana Maričić Grujić, Bjanka Matić, Desa Dordević, Ivo Dodič
Tehnički urednici: Mirjana Erceg, Marija Dimitrijevič

OSTACI SISARA IZ JURE KOD ALEKSINCA?

Ne želimo sada da Vas obasipamo pohvalama jer to oduzima dragocena vreme i prostor i vama i nama, a zna se ko je najbolji.

Obraćamo Vam se sa molbom da deo pisma koje sledi objavite u januarskom ili, ako to nije moguće, u prvom sledećem broju, jer nam je pomoć stručnjako i onih koji nam mogu pomoći preko potrebna.

Naime, 26. 12. 1994. godine održana je akcija LP-7/1/94 u pećini LP-7 u selu Lipovcu, 30-tak kilometara istočno od Aleksinca. Cilj akcije bio je izvođenje osnavnih geofizičkih i geohemijskih merenja i prikupljanje eventualnih fosilnih ostataka. U zemljanom nanosu na podu pećine pronašli smo ostatke za koje smatramo da pripadaju sisaru iz grupe A m b l o t e h r i u m, iz perioda Jure, čija je starost otprilike 150 miliona godina. Identifikaciju smo izvršili na osnovu donje vilice koja je pronađena zajedno sa lobanjom. Pošto nismo sigurni u tačnost ove identifikacije, apelujemo na sve one zainteresovane koji nam mogu pomoći da nam se jave.

Nismo u mogućnosti da Vam damo više podatako iz prostog razloga što još uvek nismo sredili sav materijal. Javićemo Vam se ponovo kada budemo završili istraživanje sa nadom da ćete to objaviti u nekom od sledećih brojeva.

Društvo za arheologiju i paleontologiju „M. M. Vasić"–Aleksinac, ul. Živote Cvetkovića 6, 18220 Aleksinac
Dragoljub Dimitrijević, predsednik Društva

(Poštovani ljubitelji arheologije i paleontologije, ne samo da Vaše pismo objavljujemo, već Vam i iskreno čestitamo na Vašem radu, koji dokazuje ispravnost teze Roberta Bejkera, vodećeg svetskog paleontologa (kada su u pitanju dinosaurusi), da paleontologiji danas najviše treba što više — amatera. Ne samo da ćemo pisati o onome što ste pronašli, već očekujemo poziv da i sami budemo učesnici nekog Vašeg sledećeg istraživanja i da se na licu mesta uverimo kako radite i to slikom i rečju prenesemo našim čitaocima. Dakle, obavestite nas do čega ste došli, a mi ćemo doći da u svemu porazgovaramo.)

IMAM 8,5 GODINA...

Draga „Galaksijo", imam 8,5 godina i redovan sam čitalac „Galaksije". Želim da u sledećim brojevima objavite nešto o novim vrstama dinosaurusa i nešto o Jupiterovim satelitima i velikom vulkanu koji je napravila kometa svojim padam u leto ove godine.

Šaljem Ti crtež sa temom: „Velika borba izmeda T-reksa i Stegosaurusa". A uz to Ti šaljem i priznanicu o pretplati na „Galoksiju" za godinu dana.

Čestitam ti Nova godinu!

Marko Bajković, OŠ „Aca Milojević", Aleksinac

(Dragi Marko, jedino što mi tebi možemo poslati jesu reči zahvalnosti i obećanje da ćemo sigurno pisati o Jupiterovim satelitima, novim vrstama dinosaurusa (kada budemo imali nove podatke o tome), a što se tiče vulkana koga je napravila kometa u leto prošle godine, nismo sigurni da li je to baš tako bilo i gde si za to čuo. Crtež Ti je sjajan, samo nam je nešto poznat, kao da je rađen prema naslovnoj strani „Galaksije" br. 243? Ali, bez obzira na to, on se već nalazi na zidu naše redakcije.)

BIBLIOTEKA „ALEKSANDRIJA" VAS POZIVA...

Želim da obavestim sve čitaoce časopisa „GALAKSIJA" da već nekoliko godina postoji i radi privatna biblioteka „ALEKSANDRIJA". U njoj možete naći oko 7000 hiljada knjiga i časopisa svrstanih u 50 nauka i oko 150 naučnih časopisa. Uskoro se planira i otvaranje specijalne videoteke sa naučnim emisijama i audio studio u kojem će biti zabeležene razne naučne rasprave i nasnimljene čitave knjige, tako da čitalac u budućnosti ima mogućnost da knjigu umesto da čita sluša na hi-fi uređaju. Ovo će imati svoju naročita prednost jer će veliki broj novih saznanja biti dostupan i slepim ljudima, a ako to dozvole mogućnosti i gluvonemim ljudima.

Između ostalog mogu se vršiti razmene informacija iz svih oblasti ljudskog znanja, a takođe i razmena i prodaja knjiga i časopisa po vrlo povoljnim cenama.

Posredstvom „Galaksije" sve ljubitelje nauke da se obrate ovoj biblioteci, da zajedničkim snagama podržimo ovu ideju i lična saznanja organizujemo na kolektivnom nivou. Dakle, neka se na ovu adresu obrate svi kojima je nauka smisao života, koji za nečim tragaju, neka pišu o svojim idejama i šalju svoje pronalaske do nas koje ćemo zajedničkim radam pokušati da realizujemo.

Ćuk Siniša Narodnog fronta 93
21235 Temerin

IZAZOV ASTRONOMIMA!

U proteklih nekoliko godina Vašeg neizlaženja na ovim, i onako sumornim prostorima, što se naučne reči tiče, činilo nam se da je „MRAK" sedamnaestog veka zavladao ovde i potpuno. Vaša hrabra odluka da nam se „vratite" vraća nam veru da sve, ipak, nije otišlo Đavolu na račun. Nije mi namera ni da Vas kudim ni da Vas kujem u zvezde, Vi ste i bez toga svesni koliko vredite, premo tome, dovoljno je reći. samo Vi nastavite ovako i ne bojte se da nećete imati čitaoce. Toliko što se toga tiče. Ali, moja namera i nije bila da Vam pišem pismo podrške ili suprotno, već je moja pobuda na to, konkretan razlog, i sastoji se od tri pitanja i jednog predloga.

Prvo pitanje: U jednom broju „Trećeg oka", moda u njihovu kompentenciju po tim pitanjimo sumnjam, pojavio se jedan članak, i mo koliko da sam skeptičan po pitanju onoga što oni pišu, ipak nisam mogao da ostanem ravnodušan, budući da i sam ponešto znam iz astronomije, u kome je na veoma slikovit način opisan udar komete „SL-9 Levi" o Jupiter, ali i ono što taj isti udar može izazvati prilikom udara o Jupiter. Koliko mi je poznato, mislim da je Jupiterova atmosfera sastavljena od helijuma i još kojekakvih lakopaljivih gasova, što je, koliko je meni poznato osnava i našeg Sunca. Naime, autor tog teksta istupio je sa teorijom da sam udar, (moram naglasiti da je to bilo nešto pre samog udara „SL--9Levi" o Jupiter), može biti, u stvari, inicirajuća kapisla, ili da se izrazim plastičnije, neka vrsta „baklje" koja bi za „desetak godina, (ovo su reči autora članka), izazvala rađanje jednog novog Sunca u našem Sunčevom sistemu". Praktički gledano, to bi značilo da pojava još jednog Sunca u našem Sunčevom sistemu znači za Merkur i Veneru potpuno uništenje, jer bi, bukvalno sagorele, a na samoj Zemlji uništenje života jer bi temperatura porasla na nekih 120°C i tako bi naša stara, dobra Zemlja, bukvalno, praključala. Naime, zanima me šta o jednoj ovakvoj teoriji misle naučnici, odnosno, astronomi kojima je astronamija posao, a ne hobi. Verujem da o ovoj pojavi, ili mogućnosti takve pojave, postoje natpisi i u stranoj štampi sličnog interesovanja.

Moje drugo pitanje najkraće rečeno moglo bi se ovako obrazlažiti. Ako se Sve nalazi u Nečemu, u Čemu se nalazi Ono, u čemu je, u stvari, Sve — Svemir.

Pojašnjenje: Zemlja je planeta Sunčevog sistemo, Sunčev sistem je deo „Mlečnog puta", „Mlečni put" je deo Galaksije ili sama Galaksija, ovo sve je deo Kosmosa, ali čega je, u stvari DEO KOSMOS? A, moglo bi i ovako. Svemir je nastao Velikim praskom, ali u čemu se dogodio taj Veliki prasak? Mislim da bi astronomi i astro-fizičari trebali prvo pronaći odgovore na ova pitanja. Mišljenja sam, da odgovori na ova pitanja mogu rešiti i sva ostala, po i samo putovanje kroz Kosmos, a ako ne i Vreme i sl. Mislim da se nauka molo zaletela, a da odgovor na ovo pitanje ne znaju ni vrhunski astronomi, pa ni oni koji već lete u kosmos. Ne shvatite ovo kao uvredu nauci, naprotiv, cilj mog pitanja je IZAZOV!!!

MIKIĆ DRAGAN
Petrovac na Mlavi



ISTRAŽIVANJE STOUNHENDŽA

„Britanski savet ze zaštitu acionalne baštine" odlučio je a uz upotrebu najsavremeni opreme ispita šire područje ko Stounhendža (Stonehen e), monumentalnog kamenog pomenika starog četiri hiljade odina.

Zemljište ne Salisberijskom latou, 145 kilometara od Lonona, biće pretraženo magnetometrime koji registruju zakoane predmete, kao i aparatia za merenje kontrasta u vlažnosti tla koji, takođe, signaliziraju prisutnost zakopanih objeketa.

Naučnici se nadaju de će kompletni geofizički snimak okoline otkriti praistorijska nalazišta koja će baciti više svetlosti na poreklo Stounhendža.

Dvostruki krug magelita za koji se veruje da je bio religijski centar praistorijskih stenovnike Britanije jedan je od najpoznatijih spomenika kamenog doba u svetu.

DINOSAURUS MESOŽDER

U pustinji Gobi otkriveni su psilni ostaci do sada nepoate vrste dinosaurusa meoždera, koji je živeo u geološkom periodu Krede (započeo pre 135 milione godine) Reč je o najbolje sačuvanim ostacima dinoseurusa mesoždera.

Rekli su

Akademik Dušan Kanazir

UGROŽENO ZDRAVLJE CELOKUPNE POPULACIJE

U aktabru prošle godine u Beagradu je adržan reprezentativni skup aka 400 damaćih i inostranih kardiahirurga — Sedmi internacianalni VORKSOP. Skup je arganizavala Klinika za kardiavaskularne balesti „Dedinje", Institucija kaja pa apštim acenama „spada u sam vrh evropske i svetske kardiavaskularne dijagnastike, kardialagije i kardiavaskularne hirurgije". Uvadnu reč na avam skupu daa je akademik Dušan Kanazir, danedavni predsednik SANU.

Doba u kojem živimo nije samo doba zla i brzih društvenih promena, već je ono izuzetno i zbog brzog rasta nauke uopšte, a posebno biomedicinskih nauka i humane genetike, molekularne psihoneuroimunologije, a i molekularne kardiologije. Patologija kardiovaskularnog sistema se danas sve više svodi na bolest gena srčanih miocita, intime i mediae krvnih sudova. Molekularna biologija je otvorila nove horizonte u kardiologiji. Ono što je enigma u kardiologiji uobličava se danas u molekulske mehanizme koje hemijski signali, hormoni, neurotransmiteri, slobodni radikali delujući na gene u ćelijama miokarda i krvnih sudova, regulišu. Naročito su interesantni podaci o ekspresiji gena u ćelijama srčanog mišića i krvnih sudova indukovanoj steroidima i tiroidnim hormonima. Teško je danas sagledati sve implikacije brzog napretka molekularne biologije na dalji razvitak kardiologije. Danas se govori ne o transplantaciji srca, već o transplantaciji gena u miocite i ćelije intime. U toku su eksperimenti sa transferom, transplantacijom gena u ćelije intime za receptor za lipoprotein male gustine (Low Density Lipoprotein — LDL). Takav tretman u eksperimentalnom modelu smanjuje koncentraciju holesterola u krvi za 40—50%.



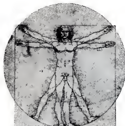
Akademik Dušan Kanazir i doc. dr Milovan Bojić, direktor Klinike za kardiovaskularne bolesti „Dedinje" (prvi s desna), pozdravljaju učesnike VII Internacionalnog Vorkšopa.

Kardiologija u našoj zemlji prati naučna kretanja i zbivanja u kardiologiji u svetu i postiže zapažene rezultate. U sistemu kardioloških institucija u Jugoslaviji, Klinika za kardiovaskularne bolesti „Dedinje" predstavlja centar mladih istraživača i lekara entuzijasta i u stalnom je naučnom usponu. Klinika „Dedinje" postiže zapažene rezultate u oblasti kardiologije i kardiovaskularne hirurgije i vrlo aktivno učestvuje na međunarodnim naučnim skupovima sa svojim rezultatima, koji predstavljaju doprinos savremenoj kardiologiji.

Zabeležio: prof. Slavoljub Pavlović

Ratovi i kompjuteri

***Negde tokom II svetskog rata — stvar je još uvek dobro „zakopana“ u neobjavljenim engleskim i američkim obaveštajnim arhivama što znači da glavni protagonisti smatraju da je vredna sakrivanja — pronađen je kompjuter. Eksperti se i dan danas spore ko ga je pronašao. Ovo može delovati čudno, ali samo na prvi pogled. Naime, spor se ne vodi samo oko primata i imena pronalazača već i oko toga šta se podrazumeva pod pojmom* kompjuter.**



Ako je „kompjuter“ bilo kakav uređaj za računanje ili, šire posmatrano, bilo kakav uređaj za obradu podataka, onda su njegovi pronalazači smešteni još u drugi ili treći milenijum pre naše ere, u bezimene periode protoistorije, jer je sasvim izvesno da su stari Egipćani, a sva je prilika i Vavilonci i njihovi nasilni preci Sumerci, posedovali veoma jednostavne sprave za računanje koje su se sastojale od podloge — najčešće kamenog stola — po kojoj su, u žljebovima, klizali kamenčići pomoću kojih se računalo. Konačno, ova sprava je, kada je dobila drveni ili kameni okvir i kada su kamene kuglice dobile rupicu kroz koju je provedena žica na kojoj su se klizale, postala čuveni *abakus* koji i dan danji postoji po mnogim zemljama Bliskog i Dalekog istoka, a kod nas je poznatija kao *školska računaljka*. Vremenom se sprava, ovako ili onako, menjala ili modifikovala i stigla dotle da je početkom ovog veka postala već prava mašina za automatsko računanje — najčešće namenjena osnovnim matematičkim operacijama — koja se koristila u mnogim javnim poslovima gde je puno toga valjalo dodati, oduzeti, pomnožiti ili podeliti. Konačno, kase po radnjama, kao i mehaničke mašine za računanje postoje već čitav vek i niko ih nije nazvao kompjuterima.

U čemu je stvar?

Pa, pod rečju *kompjuter* eksperti podrazumevaju spravu za računanje (ili za obradu podataka, što je isto) koja ima mogućnost *unutrašnjeg programiranja* što znači da se unošenjem različitih *programa (postupaka* za rad) u njoj mogu izvršavati različite operacije. Tako je vaš personalni kompjuter ili kompjuter na vašem poslu ili u vašoj školi ili na fakultetu, ili čak onaj mali Spectrum kojim se još uvek poneko igra, zaista kompjuter jer može da izvršava različite programe, i da služi za obradu teksta, i da „vrti“ razne igre, i da izračuna kamatu na neku pozajmicu. Kasa u obližnjoj samoposluzi, iako može biti znatno skuplja od vašeg sirotog Spectrum-a koji još niste bacili, to nije, jer obavlja samo aritmetičke operacije i ne može joj se promeniti sled i postupak rada.

Upravo na tom mestu leži razlika između veoma složenih i skupih mašina koje je naša civilizacija stvarala još od antičkih vremena i kompjutera. Tek u poslednjih pola veka, tačnije od II svetskog rata mi raspolažemo i ovom novom vrstom sprava koje su zaista „promenile naš život“ kako to, pomalo patetično vole da kažu i napišu loši novinari u letnjim mesecima, kada o ovakvim stvarima pišu pošto nemaju o čemu, a stranice zvrje prazne i urednici im stoje nad glavom čekajući da ih popune.

Sporovi, među ekspertima, oko toga ko je pronašao kompjuter nisu samo stvar sujete odnosno želje da se promoviše „svoja strana“, mada ima i toga. Ovi sporovi su i načelne prirode. U ratu za kompjutersko nasleđe učestvuju Britanci i Amerikanci mada pokatkad i koja druga zemlja istakne nekog svog kandidata, ali ta kandidatura ima najčešće komičan karakter. Kako je to, na žalost, u istoriji ne retko bivalo, rat je podstakao pronalazačke umove i u ovom slučaju.

Dešifrovanje „Enigme“

U septembru 1939. je izbio II svetski rat, zajedničkim napadom nacističke Nemačke i komunističkog Sovjetskog Saveza na Poljsku. Poljska je raskomadana veoma brzo, njena armija uništena, a vlada i ne mali deo državne infrastrukture su pobegli u Britaniju. Među njima je bila i grupa poljskih obaveštajnih oficira koja je Britancima donela veoma značajan poklon. Naime, poljska špijunaža je uspela da prodre u veoma visoke krugove nemačke šifrantske službe i da otkrije njihovu tehniku šifrovanja, pa čak i da se dokopa jednog prototipa nemačke mašine za šifrovanje, koja je kasnije, u britanskim i američkim obaveštajnim krugovima, dobila naziv „Enigma“. „Enigma“ je bila relativno jednostavan uređaj koji se sastojao od nekoliko koturova sa slovima. Različitim rasporedima koturova mogao se menjati način šifrovanja a, očigledno, sa tri ili četiri kotura, broj kombinacija koji se time dobijao je bio ogroman. Sprava je bila veoma praktična za prenošenje i upotrebu u čak relativno malim vojnim jedinicama kao što su bataljoni, brodovi ili podmornice, a šifra se mogla menjati dnevno. Ogroman broj kombinacija je onemogućavao dešifrovanje — savremeni stručnjaci za kompjutere bi rekli — u „realnom vremenu“.

Britanska kontraobaveštajna služba je, naravno, bila oduševljena poljskim poklonom, ali je odmah shvatila da je došla samo u posed principa a da je, tada savremenim sredstvima, dešifrovanje nemoguće jer bi stotine kriptografa izgubilo mesece radeći na samo jednoj poruci, a takvih je, tokom glavnih operacija u ratu, pristizalo na desetine preko službe za prisluškivanje.

Britanci su odmah angažovali svoje najjače naučne snage da se suoče sa problemom. U Blečliju, gde je bio centar kontraobaveštajne službe, organizovan je centar za dešifrovanje u kome je, u trenucima najveće aktivnosti, radilo čak i 3000 ljudi! Na čelu projekta se nalazio tada mladi britanski matematičar, **Alen Tjuring,** poznat po svojim radovima na teoriji izračunavanja i rekurzivnih funkcija koji se danas smatraju osnovama teorijskog računarstva, a sam Tjuring jednim od najvećih imena u toj oblasti. Jako se Tjuring proslavio i posle rata umro, čitavih četrdeset

godina je najčuvanija tajna britanske vlade bila okolnost da je upravo on učestvovao u projektu dešifrovanja „Enigme“ i da je ne mali deo njegovih radova nastao kao teorijska potpora za to.

Bilo kako bilo, Tjuring je shvatio da se problem mora „napasti“ nekim automatskim uređajem za dešifrovanje koji će, naprosto, ono što bi stotine kriptografa „ručno“ obavljalo mesecima, obaviti za nekoliko sati. Suočio se sa dva problema: brzinom obrade i unosom podataka. Za unos podataka je odabrao perforiranu traku koja je, starije generacije se još sećaju, još mnogo decenija kasnije služila u iste svrhe. Problem brzine obrade podataka je bilo znatno teže rešiti. Tjuring se rešio za binarni način kodiranja brojeva upravo da bi mogao da iskoristi neki elektromehanički uređaj po principu spojeno-prekinuto jer obični mehanički nisu mogli da postignu velike brzine. Najbrže komutacione (engleski *switching*, što doslovno znači prekidanje) elektromehaničke uređaje je posedovala pošta pošto su se koristili u telefonskim centralama (takve centrale i dan danas rade po Beogradu). Britanska pošta je doslovno, preko noći, opljačkana i Tjuring je sklopio svoj prvi kompjuter.

To je bilo negde u proleće 1940, taman u osvit velike vazdušne bitke za Britaniju. Poznato je herojstvo britanskih pilota i britanske protivvazdušne odbrane koji su sa samo 300 aparata odbranili Britaniju, odnosno slomili nemačku bombardersku ofanzivu kojoj je cilj bio da uništi glavne britanske gradove i industriju i tako pripremi teren za invaziju. Potpuno je, međutim, do pre deset godina, bilo nepoznato da je upravo Tjuringova služba u Blečliju, zahvaljujući tom prvom kompjuteru, uspešno dešifrovala poruke koje su razmenjivali štabovi *Luftwaffe* i tako svoje neveliko lovačko vazduhoplovstvo uvek usmeravala na pravo mesto da dočeka neprijatelja. Za ovo dešifrovanje je vezana i jedna veoma mračna priča. Naime, izgleda da je britanska vlada, opet zahvaljujući kriptografima iz Blećlija znala, čak nekoliko sati ranije, za pripreme velikog nemačkog bombardovanja Koventrija u kome je, kako od bombardovanja tako i od stravičnih požara koji su kasnije izbili, izginulo nekoliko desetina hiljada Britanaca. Vlada, međutim, nije naredila evakuaciju grada. Zvanično, preživeli političari iz tog vremena su se — kada su arhive konačno otvorene i tajna „Enigme“ otkrivena — pravdali da su odustali od evakuacije jer bi ona, pošto je preostalo samo nekoliko sati, izazvala stravičan nered na drumovima i mnogo poginulih koje bi Nemci likvidirali na otvorenom, ali ostaje sumnja da je britanska vlada od evakuacije odustala jer bi time Nemcima signalizirala da je pronašla način za dešifrovanje „Enigme“.

Kako god da stvari stvarno stoje, ispada da je prvi kompjuter u istoriji, a videćemo da je sporno da li je ovo bio baš kompjuter, već bio upetljan u sudbinska zbivanja i da je ljudski rod prvom kompjuterskom novorođenčetu odmah stavio ne mali deo svoje sudbine u ruke.

Novorođeni kompjuter u Blečliju je bio zaslužan za niz uspeha britanske vojske u II svetskom ratu. Prisluškivanjem poruka nemačke ratne mornarice otkrivani su položaji nemačkih bojnih brodova na Atlantiku kojima je zadatak bio da uništavaju savezničke konvoje koji su putovali iz Amerike za Britaniju i Sovjetski Savez. Zahvaljujući dešifrovanju poruka, otkriveni su i uništeni *Šarnhorst*, *Gnajzenau* i *Graf fon Špe*, a kruna uspeha je bilo potapanje *Bizmarka*, najmoćnijeg bojnog broda te epohe.

Zanimljivo je da jedino poruke nemačkih podmorničara nikada nisu bile dešifrovane. Oni su, naime, koristili „Enigmu“ sa četiri kotura umesto sa tri koliko su koristili ostali rodovi nemačke vojske. Zahvaljujući tome je njihova šifra bila van domašaja kompjutera u Blečliju čija je brzina bila dovoljna za „trokoturne“ „Enigme“, ali ne i za „četvorokoturne“ čije bi dešifrovanje potrajalo više dana a tada, naravno, tražena podmornica već ne bi bila na mestu na koje je ukazivala šifrovana poruka.

Amerikanci ulaze u igru

Negde sredinom rata, Britanci su odlučili da svoju najčuvaniju tajnu podele sa Amerikancima. Nisu nikakav altruizam niti neko bratsko ili pak savezničko osećanje bili po sredi, već su Britanci bili suočeni sa sporošću svog kompjutera koji je koristio poštanske elektromehaničke komutacione uređaje sa oko 1000 prekida u sekundi, dok su Amerikanci raspolagali sa elektronskim radio-lampama koje su več tada mogle da obezbede 100.000 operacija u sekundi. Ovo povezuvanje Britanaca i Amerikanaca je označilo uvođenje elektronike u kompjutersku tehnologiju. Sa elektromehanike se, dakle, prelazi na elektroniku. Lampe koje su Amerikanci tada dali, ostale su u upotrebi u konstruisanju kompjutera još čitavu deceniju posle rata — zbog toga su prvi kompjuteri bili ogromni i zahtevali silne količine vode ili vazduha za hlađenje. Kasnije su, lampe zamenjene tranzistorima koji su pronađeni sredinom pedesetih, ali je princip koji su Britanci i Amerikanci ugovorili u zajedničkoj saradnji ostao isti.

Tjuring je, sa rezultatima koje je posedovao prebačen u Ameriku sredinom rata. O koliko važnom putniku se radilo svedoči podatak otkriven u arhivima tek sada, po njihovom otvaranju, koji kaže da se, iz razloga bezbednosti, odustalo od putovanja brodom ili avionom koji su mogli biti relativno lak plen nemačkih podmornica ili podložni kvarovima, već je Tjuring putovao podmornicom. Radi bezbednosnog pokrivanja i zavaravanja eventualnih nemačkih obaveštajaca, iz Plimauta, Portsmauta i Sautemptona su istovremeno isplovile tri podmornice, a u jednoj od njih je bio Tjuring. Podmornica kojom će Tjuring putovati odabrana je nasumično, te večeri kada se isplovilo i to tako što su u kolima, kada su pošli iz Londona, kockom izvukli grad iz koga će se isploviti. Sve do uplovljavanja u Njujoršku luku čak ni Admiralitet u Londonu nije znao u kojoj podmornici je Tjuring!

Čim je došao u Ameriku Tjuring se povezao sa američkim elektroničarima i matematičarima i iz tog plodnog braka je usledio niz kompjutera. Najvažniji među američkim naučnicima kojima je otkrivena tajna „Enigme“ i rezultati rada prvog kompjutera u Blečliju, bio je Džon fon Nojman, matematičar i fizičar svetskog glasa koji ni malo po ugledu nije zaostajao za Tjuringom, a kasnijom reklamom koju su mu obezbedila američka medija postao je još glasovitiji i proglašen je za stvaraoca prvog kompjutera. Nisu samo američka propaganda i britanska sklonost sakrivanju vojnih tajni, kumovali fon Nojmanovom promovisanju u pronalazača prvog kompjutera. Radi se i o načelnoj stvari koju smo pomenuli na početku članka. Naime, Tjuringov kompjuter u Blečliju nije posedovao sposobnost „unutrašnjeg programiranja“. On je imao memoriju za podatke ali ne i memoriju u koju se unosio izmenjivi program. Njegov kompjuter je realizovao stalno jedan te isti program, a samo se promenom konstrukcije celog kompjutera, po potrebi, mogao menjati program. Fon Nojman je učinio značajnu izmenu. Pošto su sada koristili elektronske lampe koje su imale mnogo veću brzinu komutiranja, dodao je i memoriju za program tako da se sada u jednom te istom kompjuteru mogao realizovati čitav niz različitih programa. Besmisleno je, naravno, i pomisliti da to Tjuringu nije palo na pamet, no on je, zbog male brzine elektromehaničkih komutacionih uređaja kojima je raspolagao, išao na „minimum minimuma“ i uprostio deo za program. Tako je eto ispalo da je fon Nojman predložio konstrukciju prvog kompjutera u savremenom smislu, pa ga zato mnogi autori, čak ni ne znajući za Tjuringov rad na tom polju koji je do skoro držan u velikoj tajnosti, proglašavaju za oca kompjutera.

Uvođenjem elektronike u kompjutersku tehnologiju „stvar“ je dobila dramatično ubrzanje i već tokom rata kompjuteri su ušli u masovnu upotrebu u američkoj i britanskoj vojsci. Naravno, bili su ogromni i centralizovani i do minijaturizacije koja je usledila pojavom tranzistora bilo je još daleko. Status vojne tajne je skinut sa kompjutera tek posle rata, tako da je tek 1947. na sajmu u Mančesteru prikazan Mark I, prvi kompjuter namenjen slobodnom tržištu.

Vojne primene su i u sledećih pola veka, sve do naše epohe i pojave personalnih računara, bile glavni pokretač inovacija u računarskoj industriji i skoro svaki tehnološki pomak bio je vezan za vojne primene. Priča o tome nije mnogo zanimljiva što se

tiče detalja, ali upozorava na pozadinu koje naša civilizacija nije ni svesna.

Jer, kao što mnogi obični građani bivaju zabrinuti nad sve većom kompjuterizacijom i automatizacijom raznih oblika privrede, trgovine i upravljanja, koja sve više odluka prepušta u ruke velikim kompjuterskim sistemima nad kojima čovek ima sve manju kontrolu, ti isti građani bi se morali bojati primene kompjutera u vojne svrhe u još većoj meri. Tako je, na primer, u jednom od prošlogodišnjih brojeva *Scientific American*-a jedan od eksperata koji su radili na projektu, naveo da se softver koji pokreće američki satelitski sistem za rano osmatranje i uzbunjivanje sastoji od preko milion linija koda i da je skoro nemoguće proveriti da li je korektno napisan, tj. da ne sadrži neku grešku, jer ga je pisalo preko 2.000 različitih ljudi u različita vremena!

A da čak najozbiljnije napisani softveri često sadrže po neku grešku, najbolje pokazuje, recimo, primer sa laserskim ogledalom koje je posada „Apola" ostavila na Mesecu. Zadatak tog ogledala je bio da odbija laserske zrake koje naučnici upućuju sa Zemlje i da im time omogući precizno merenje rastojanja do Meseca kao i promena tog rastojanja zbog merenja raznih tektonskih poremećaja na Mesecu. Kada je sistem uključen, nikakav zrak se nije vraćao na Zemlju! Čitavih godinu dana naučnici su pretresali sve moguće potencijalne izvore greške dok, skoro slučajno, nisu otkrili grešku u programu za pokretanje sistema. Naime, u programu je na nekoliko mesta bio korišćen i anglosaksonski i evropski sistem mera, te je kompjuter „pobrkao" metre i stope i, naravno, pogrešno usmeravao laserski zrak!

Ova greška je skoro komična i košta samo novca ali u ratnim operacijama može koštati i ljudskih života. Pre desetak godina se vodio rat za Foklandska ostrva koja se nalaze u Atlantiku blizu argentinske obale i pripadaju Britaniji, a koja su okupirali Argentinci. Britanci su rat, zahvaljujući svojoj profesionalnoj i izuzetno savremeno opremljenoj vojsci, dobili i naneli Argentincima teške gubitke ali su i sami pretrpeli jedan težak gubitak. Naime, Argentinci su uspeli da im potope najsavremeniju fregatu *Antilopa* na kojoj je poginulo preko 200 mornara i marinaca. Okolnosti pod kojima je *Antilopa* potonula pokazuju sve rizike „davanja u ruke" kompjuterima prava da donose važne ratne odluke. Naime, jedan argentinski avion je na fregatu ispalio raketu vazduh-brod tipa *Exocet* koje proizvode Francuzi, a koje se nalaze u naoružanju britanske mornarice kao i celog NATO pakta. Sama raketa leti nekoliko metara nad vodom i zato sporo ali ispod nivoa radarskog osmatranja pa se smatra efikasnim oružjem. Bez obzira na to, najsavremeniji sistem za odbranu *Antilope* je raketu uočio ali nije ispalio rakete za presretanje jer je raketu Exocet prepoznao kao „svoju"! Jednostavno, pred polazak u rat na Foklandima, britanskoj mornarici nije palo na pamet da reprogramira svoje sisteme i prilagodi ih ratu sa nekim ko „nije Rus", odnosno sa nekim ko može raspolagati istim ili sličnim naoružanjem kao i sama Britanija.

Tragedija *Antilope* je skoro sitnica prema onome što se može dogoditi predavanjem ratovanja u „nadležnost" velikim sistemima. Sasvim je moguće da u nekim od programa u pomenutom američkom satelitskom sistemu za rano osmatranje „čuči" neki bug koji će pomešati stope i metre sa nekom Exocet raketom i avion na liniji Moskva—Irkutsk shvatiti kao raketu ispaljenu na Vašington. Šta iz toga može da proizide, ne smem ni da pomislim.

Panoptikum



PRETE LI ASTEROIDI ZEMLJI

Rizik da neko pogine od udara asteroida u Zemlju jednak je onome da će poginuti u avionskoj nesreći ili prilikom poplave.

Mada zasad nije poznato da je iko poginuo od meteorita, rizik da se to dogodi iznosi prosečno 1:20.000 (za emeričkog građanina), što je približno isto za neke druge nesreće za čije ublažavanje država izdvaja velika sredstva. Zato, emerički naučnici predlažu izdvajanje sredstava za praćenja kretanje kometa i astaroida koji bi mogli udariti u Zemlju i izazvati katastrofu.

RETKI MAJMUNI IZ VIJETNAMA



Sve ređe odjekuje zov tuponosih majmuna među krošnjame severnovijetnamskih šuma. Prema proceni eksperata, preostalo je još svega nekoliko stotina ove izvanredno plašljive majmunske vrsle, koja svoje ime duguje karakterističnom zatupasiom nosu. Tajlanđaninu Romešu Bunretanu i njegovoj ekipi pošlo je za rukom da, u okviru jedne višemesečne ekspedicija u prašumske predele severnog Vijetnama, načini prve fotografske snimke tih retkih životinja u njihovoj prirodnoj sredini i da dođe do osnovnih podataka, o načinu njihovog života i socijalnoj strukturi.

Kao lipičen stanovnik drveta, **Pygathrix evunculus** živi u haramskim grupame koja sačinjavaju jedan mužjak i do 20 ženki i mladunaca. Preostali mužjaci okupljaju se u grupe koje, prilikom svakodnevne potrage za hranom i prenoćištem, uspostavljaju kontakt sa drugim istopolnim grupama. Na jelovniku tih životinja nalazi se prvenstveno mlado lišće, plodovi i semenja raznih biljnih vrsta.

Mada tuponosi majmuni stoja pod strogom zaštitom države, njihov opstenak sve opasnije ugrožavaju krivolov i ljudska ekspanzije u njihov životni prostor.

SUMPORNI OBLACI I DINOSAURUSI

Udar Asteroida u Zemlju pre 65 miliona godina uzrokovao je nestanak dinosaurusa tako što su stvoreni oblaci sumporne kiseline koji su zaklanjali Sunce i znatno snizili tamperaturu na Zemlji, smetraju stručnjaci Američke agencije za istraživanje kosmosa (NASA). Temparature bliske tački smrzevanja mogle su trajati više decenija, pa čak i čitav vek.

Ova tvrdnja se zasniva na ispitivenju dela meksičkog poluostrva Jukatan, veome bogatog sumporom, gda ja u dalekoj prošlosti pao asteroid i napravio ogroman krater. Da sa to dogodilo na nekom drugom mestu na Zemlji, možda do ekološke katastrote ne bi došlo, smetre jedan od članova tima.

Sumpor iz stena pratvorio se prvo u paru pod uticajem toplote nastala u suderu, e zatim su tormirani oblaci sumporne kiseline, piše jaden avropski naučni časopis.



DUBOKO KORENJE AMAZONSKOG DRVEĆA

Tropsko drveće u Amazoniji pruža korenje čak do osam matara u dubinu i tako zadržava vlagu i druge potrebne materije za vreme sušne sezone.

Ta činjenica može objasniti i zbog čega krčenja prešume da bi se dobili pašnjaci, završave neuspehom. Kada se drveće poseče, tlo više ne zadržava vodu i hranljive materije i postaje neplodno i isprošteno. Za vrame sušne sezone, inače, stradaju biljke sa plitkim korenom, kao što je trava.

Danas se mislilo da većina drveća u Amazoniji ima menji koren, a do novih podataka se došlo na osnovu setelitskih snimake, podetaka o padavinama i proučavanje na terenu.

U Brazilu sa nalazi trećina tropskih šuma koje su još na Zemlji opstale.

MUZIČKI INSTRUMENTI STARI 6.500 GODINA

Kineski arheolozi su otkrili dve duvačka instrumenta stara 6.500 godina, koje su koristili lovci da bi primemili ptica i druge životinja.

Dva mala instrumanta, otkrivana nezevisno jeden od drugog, prvi u severoistočnoj provinciji Lienoning, a drugi u neolitskim ruševinama u Unutrašnjoj Mongoliji, jejolikog su oblika i napravljeni od crvenkasto-mrka glina.

Prvi instrument je dugačak osam santimetara, ima ravnu donju stranu i dva otvora, veći i menji. Drugi je dugačak pet i po santimetara i ime jadan otvor kroz koji se duva i dve otvora za zvuk, a može da proizvede pet tonova.

U proteklih 20 godine, arheolozi su pronašli više drevnih muzičkih instrumeneta, ali se ne precizire da li su dva pomenuta najstariji.

MARSOHOD ISTRAŽUJE VULKAN KILAUA

Rusko automatsko vozilo ze istraživanje Marsa, o koma je „Galeksije" vač pisala, po treći put je testirano u uslovime sličnim marsijanskim.

Jedanaestog merta završena su ispitivanja vulkana Maunt Kilaua na Havajima, pod kontrolom amaričkih, ruskih i trancuskih naučnika. Vozilo je ranija ispitano na Kemčatki i u Dolini Smrti. Opremljeno alaktronskim mozgom, marsohod osmatra teran ispred sebe i zaostaje po 30 sakundi da „razmisli" pre svake atape od po dasat metara, izbegavajući zamke i zaobilazeći prepreke. Za vrema marsijanskih zima vozilo će biti zaustevljano da ne bi bilo oštećeno.

Lanairanja marsohoda bilo je planirano za 1996. godinu, ali ja odloženo za 1998. godinu. Organizator najnovijih testiranja je „Američko planetarno društvo".

NOVE TAJNE LOH NESA

Naučnici koji u mini-podmomici pretražuju škotsko jezero Nes, otkrili su misteriozni predmat ne dnu najdubljeg jezera u Evropi, eli su odmah odbacili glasine de je reč o čudovištu Nesi.

„Svakako nije reč o prirodnom delu jezerskog dna" i zasad ge zovemo „neidentifikovani Nas objekat", izjavio je kapetan podmornice Alen Vitfild, dodajući da se lokacija pradmeta drži u tajnosti, dok se na ispita šta je.

Istraživanja jezera Nes mini-podmornicom deo je komarcijelnog i neučnog programa koji je počeo pre tri meseca.

Priče da u vodi dubokoj 230 metara živi čudovište Nesi, pratvonie su jezero u valiku turističku atrakciju, koje godišnje donosi gotovo 40 milione dolara. Nadavno ja, međutim, jeden postariji meštanin priznao da je on godinama ronsći hiadnim vodama jezera simulirao čudovište, na očigled zaprepašćenih posmatrača.

„LEDENI ČOVEK" IMAO PUŠAČKA PLUĆA

„Ledeni čovek", mumija stera 5.000 godine koja je 1991. otkrivana u glečerima Similaun, na austrijsko-italijanskoj granici, ima pušačka pluća, tvrdi Otmar Gaber sa Instituta za anatomiju Univerziteta u Insbruku.

Na simpozijumu o „ledanom čoveku" on je prikazao snimke unutrašnjosti njegovog tela. Na njima se vide pluće pocrnela od dima.

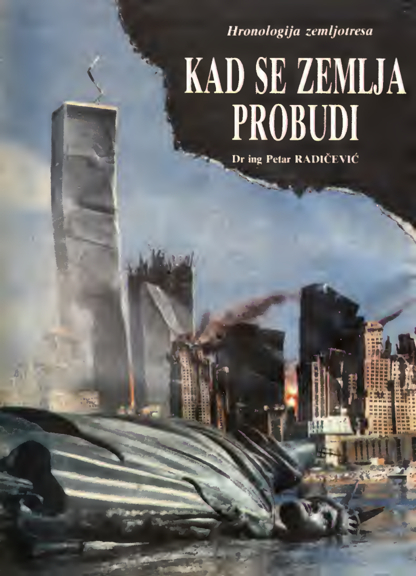
Pretpostavlja se da je to posledica dima koji se širio oko otvorenog ognjišta koja su ljudi pre 5.000 godina konstili za kuvanje i grejanje.

MALINA KOJA DUGO OSTAJE SVEŽA

Naučnici američke firme „Agritop" nastoje da proizvedu malinu koja duža ostaja sveža.

Ova firma koja se bavi biotehnologijom patantirala je specifičan gan koji zaustavlja lučanje etilena, biljnog hormona koji izaziva zrenje voća i povrća. Taj gsn biće usaden u biljku malina, čiji će plod onda duže ostati svaž kada se ubere.

Biće potrebno oko dve godine dok se ne dobije malina pogodna za uzgajanje na komercijalnoj osnovi.


Hronologija zemljotresa
KAD SE ZEMLJA PROBUDI
Dr ing Petar RADIČEVIĆ

Zemljotres u Japanu, snage 7,6 stepeni Rihterove skale uneo je u tu visokorazvijenu, mnogoljudnu zemlju pravu paniku. Gotovo pet hiljada mrtvih i oko 70.000 ranjenih, uz materijalnu štetu od više desetaka milijardi dolara ponovo su ustalasali priče o nemoći čoveka pred prirodom. Mnogi se pitaju „Kada zemljotresi nisu mogli pobediti u Japanu, u kome se decenijama spremaju za njega, kako bi bilo u drugim zemljama?“ Da, kako bi bilo u jednom Njujorku ili nekom drugom velikom gradu sa načičkanim soliterima u centru grada.

Naš saradnik, dr. Petar Radičević, pripremio je priču o hronologiji najvećih zemljotresa u poslednje dve decenije ne govoreći o poslednjim događajima direktno, ali otkrivajući ono što im je prethodilo.

Sa prirodnim nepogodama i drugim katastrofalnim događajima, čovek je kroz vekove vodio borbu, plašio se i strepeo: pred rušilačkom snagom zemljotresa, nestajale su stare civilizacije i menjale se mnoge geografske karakteristike manjih ili većih područja i regiona; pod udarima olujnog vetra i velikih morskih talasa, nestajale su flote, priobalna naselja, polja i gradovi; vulkanske erupcije uništavale su organski svet u širim područjima: veliki požari uništili su mnoga naselja i industrije; eksplozije raznih vrsta, namernih ili nenamernih, odnosile su živote i donosile neprocenjive štete; čovek se odlučio da za svoje dobro koristi nuklearnu energiju, da bi mu ona postala velika opasnost i opomena; uzimajući od Zemlje ono što je smatrao najdragocenijim — rude i podzemne vode i druge mineralne tvorevine, činio je greške, dovodeći do raznih katastrofa, opet ili često na svoju štetu.

PRIRODNE KATASTROFE

Elementarne ili prirodne nepogode, nastaju delovanjem prirodnih sila bez ljudske volje: vulkanske erupcije i postvulkanske aktivnosti, zemljotresi, udari meteorita, poplave, vetar, led, sneg, suše, lavina, klizanje i oburvavanje terena i dr. Čovek može biti uzročnik nastanku izvesnih pojava, koje se ne moraju smatrati elementarnom nepogodom, ali posledice,



koje prouzrokuju ovekve pojeve, nastaju delovanjem izazvanih prirodnih sila, pa se mogu svrstati u ovu grupu. Tu spedaju, na primar, pojave kao što su: rušenje brena na ekumulacijeme, pojeve klizišta usled nesolidne gradnje, obrušavanje zemljišta ili kretanje velikih masa jalovišta i odlagališta usled poremećaje revnoteže koja je nastala delovanjem čovaka, havarija nukleamih elektrane, požeri većih razmere i eksplozije, povećana ili izazvena seizmičnost pojedinih područja ili širih regiona, itd. Sve se ovo usložava, eko se uzima u obzir i mogućnost neprijeteljskih dejstava i rata.

Elementarne nepogode nisu revnomemo „respoređene" na Zemljinoj površini, pa njihove pojeva, intenzitet, vreme trajanja, rušilečka i razarajuća dejstva, zavise od brojnih i raznovrsnih faktora. One mogu biti lokalnog ili regionalnog karaktera — vulkani ili zemljotresi na primer, učestale ili povremene — suše i vetrovi, vezane za odredene godišnje dobe ili geogratski položaj — led, sneg, levine, poplave, itd., trejeti kraće ili duže, biti iznenadne ili očekivene, pojeviti se iznenede i trajati veoma retko — mereno trajanjem ljudskog živote . . . Elementarne ili prirodne nepogode (kroz geološko vreme koje se meri desetinema i stotineme miliona godina) kako se menjao raspored mora i kopna, teko su se i one „premeštale", a upravo, sve ta promene su ogromne prirodne katastrote se ogromnim posledicama. Neka bude pomenuto, postoje tragovi glečera u Atrici, pustinjskih i tropskih uslova u Sibiru i Sevamom polu, sedimentne stene Alpa i Dinarida npr. stvorene su u morskim sredinama, itd. Sve te pojeve i promene, do onih, keda su nestale čitave biljna i životinjske vrste na Zemlji, praćene su brojnim i ogromnim nepogodama sa katastrotalnim posledicama.

IZAZVANE KATASTROFE

Razvojem neuke i tehnologije, čovek je uspeo da bolje upozna sve te dogedaje, njihove uzroke i posledice, da ih u određenom obimu simulira i izaziva, pa nije velika mudrost niti smele prognoza — da će to činiti sve više, sve upornije i smelije, čemu krajnji cilj može biti dvostruk i međusobno suprotstevljen — da sebe spasi ili doživi što manje posledica, i da posledice tako izazvenih nepogoda budu što ketestrofalnije za onog drugog. Onaj drugi, treći ili ko zne ko, isto misli, isto želi i radi, pa tako u krug, u nedogled — možda do neke nove ili ponovljene najveće katastrota.

Druge opšte opasnosti obuhvetaju tehničko-tehnološke i medicinske ketastrote, keo što su: požari, ruderske ketastrofe i nesreće u saobraćaju, eksplozije zapaljivih i drugih metenja, epidemije, itd.

Ratovi, glad i epidemije, prema statističkim podacima, odnose mnogo više ljudskih života nego zemljotresi. Ali zemljotresi izaziveju veću peniku i strah, jer za minut-dva uništavaju naselje i gradove, menjeju tokove reka, strada ili se povredi ne hiljade ljudi, nekada i stotine hiljada, svekodnevni život i blagostanje se ze trenutek pretvaraju u pakao. Procenjuje se, da je samo u ovom veku, od zamljotrese u svetu, poginulo oko milion i po ljudi.

ZEMLJOTRESI — NAJVEĆI STRAH I OPASNOST

Zemljotresi su specifična podrhtavanja, njihanja i talasanja u Zemljinoj kori, koja su po svom nečinu postanka, jačini i vremenu trajanja, razmerame i ketastrofelnim posledicame, veoma različita.

Treju veome kratko a nasteju keo posledica određenih poremećaje u Zemljinoj kori.

Kalifornijski trus 1906: Opisujući ovaj trus koji se svrstave u red najječih u ovom veku, geolog Brinkman je između ostalog zapiseo: „U ranu zoru 11. aprila 1906. godine, građani San Franciska, osetili su leko podrhtavanje tla, praćeno potmulom podzemnom tutnjavom, de bi zetim naišla serija snažnih udera čija je snega postepeno opadala. Sve se odigralo za tri minuta . . . Sen Frencisko je bio porušen, keo i više okolnih naselja. Tog dana je bilo 25 potresa. Ne terenu se otvorila jedne ogromna pukotina, pereleino sa obelom, dugečke 325 kilometere. U rečnim dolinema zamljište je izgledelo kao prekopano i preorano. Duž prslina i pukotina izbijala je vode u obliku vodoskoka, izbacujući velike mase mulje i peska. Požeri se nisu mogli gasiti, pa su oni nekoliko dane hareli po porušenom gradu".

Bočno pomeranja tla, izvršeno je duž pukotina duge 435 kilometare, što je bio stari horizontalni rased, čije je pomeranje (pomeranje tle duž rasede) izazvalo trus.

Lisabonski trus 1755., smatra se jednom od nejvečih ketastrote ove vrste u Evropi, kada je deo Lisabona sa mnogo ljudi, nestao pod morem. Morski talasi izazvani potresom, dostigli su visinu od 12,5 metera, a život je izgubilo preko 50.000 ljudi. Podrhtavanje tla osetilo se u Sevemoj Africi i celoj Evropi.

Američki seizmograt E. Roberts, opisujuči ovu katastrofu kaže: „. . . 1. novembra ne Dan svih svetih, najveći deo 235.000-tog Lisebone, pošeo je u crkve na prvu misu. I odjedanput, počelo je nešto neobjašnjivo. Počelo je strašno ljuljanje, koje je kroz nekoliko minuta zamenjeno jakim udarima i čestim talesnim podrhtavenjem. U toku dane zemljotres se ponavljeo tri pute. U gradu nije ostela ni jedna kuća nesrušene. Preživeli su pojurili ne obalu, viđeći temo jedini spas. Kameni mol, pretrpen užasnutim ljudime, pri sledećem uderu, nesteo je u moru. Ogroman talas, koji se tormirao od zemljotresa, zehvetio je deo preživelih ne obeli, a bio je takve ječine de se osetio u svim delovima Atlentika".

Južnu Italiju, 29. decembra 1908. godine, zahvetio je snažen zemljotres, koji je potpuno razrušio Mesinu,Ređo di Kalabriju i mnoge druga naseljene mesta. U razvalinama od ogromnog talasa, živote je izgubilo nekoliko desetina hiljede ljudi, a prema nakim podacima čak 100.000.

Zemljotres 1920. godine u kineskoj provinciji Gensu, imeo je velike žrtve. Preme nepotpunim podacima — poginulo je najmanje 200.000 ljudi. Prostor zehve-

HRONOLOGIJA NAJVEĆIH ZEMLJOTRESA U POSLEDNJE DVE DECENIJE

Datum	Mesto	Rihterovi stepeni	Broj žrtava
07. 12. 1988.	Jermenija (SSSR)	6,9	25.000
19. 09. 1985.	Meksiko	8,1	9.500
30. 10. 1983.	Turska	7,1	1.300
13. 12. 1982.	Severni Jemen	6,0	2.800
23. 11. 1980.	Italija	7,2	4.000
10. 10. 1980.	Alžir	7,3	4.500
12. 12. 1979.	Kolumbija i Ekvador	7,9	800
16. 09. 1978.	Iran	7,7	25.000
04. 03. 1977.	Rumunija	7,5	1.541
24. 11. 1976.	Turska	7,9	4.000
17. 08. 1976.	Filipini	7,8	8.000
28. 07. 1976.	Kina	7,8—8,2	200.000 zvanično 800.000 nezvanično
06. 05. 1976.	Italije	6,5	946
04. 02. 1976.	Gvatemala	7,5	22.778
06. 09. 1975.	Turska	6,8	2.312
28. 12. 1974.	Pakistan	6,3	5.200
23. 12. 1972.	Nikaragva	6,2	5.000
10. 04. 1972.	iran	6,9	5.057
31. 05. 1970.	Peru	7,7	66.794
28. 03. 1970.	Turska	7,4	1.086

čen zemljotresom bio ja površine 450 × 150 km, pokriven gustom i bujnom šumom, gda se počele razvijati industrije drveta. Rušanje drveća izazvelo je najveće žrtva, čiji tačan broj nije nikada utvrđen.

Prema podecime seizmičkih stanice, u blizini indijsko-kineske granice, u najvišem delu Tibeta, podrhtavanje tla 1950. imalo je ječinu ravnu 100 000 atomskih bombi bečenih ne Hirošimu. Promena reljefe u blizini epicentra bile su kolosalne. Prema procenema glavnog inžanjare oblasti Ašab, preko 2 milijerde tone zemlje ja, usled klizanja i obrušavanje, promenilo mesto. Pričanja mnogobrojnih očevideca ukazivela su na užas.

U Kalkuti, udeljanoj 1.000 km zemljotras je naneo mnoge štete, e u dolini reka Bramaputre, udeljene 100 km od Himalaje, podrhtavanje tla izazvalo je pravu morsku bolest.

29. maja 1960. godine, zemljotres u Čileu potpuno je razrušio 400 godina stari grad Konsapsion, a u razveline su pretvoreni Veldivija, Puerto-Mont i mnogi drugi gredovi i naselja. U ruševina su pretvorene čitave tentorije, tako de su sa morala snimati nove geogrefske karta. Površina zahvaćena zemljotresom bila je ravne površini Valike Britanija. Priobelski pojas, površine blizu 10.000 kvadratnih metare, nesteo ja pod morem. Tećan broj žrtave nikada nije utvrđen.

Prama nekim podacima, u Južnoj Amanci je 1797. godine došlo do tekvog truea, da su podizene i nedgrobne ploče, a leševi izbacivani iz grobove.

U Kini ja 1556. godine, opet preme nepotpunim podacima, u jednom zemljotrasu izgubilo život 630 000 ljudi — što je najkatastrofalniji zemljotres u istoriji čovačanstva, po broju žrtave.

Kalabrijski trus, 5. februare 1783. godine, izazvao je veliko klizanje i pomerenje terena. Bilo je 30.000 žrtave, od čega ja znatan deo izgubilo život usled velikih morskih talesa. Od epidemija, koje se pojavila među praživelima, nastradalo je još 20.000 ljudi.

Trus u Japanu, 28. oktobre 1891. godine, duž jednog raseda dužina oko 100 kilomatare, pomerio je teren toliko da se jedno krilo spustilo 7 metera. Trus je porušio 42.000 zgrada i uništio 7.000 ljudi.

Nešto kasnije, 15. juna 1696. godina, ne istočnoj japanskoj obali, opustošen ja grad Sannko. Morski talesi, koje je izazveo trus sa epicentrom na dnu Tihog okeana, dostizali su visinu od 39 m. Potpuno ja porušeno 11.000 kuća, pri čemu je bilo 27.000 mrtvih i 9.000 povredenih.

Gradovi Tokio i Jokoheme bili su skoro potpuno uništeni od zemljotresa u zalivu Sabami 1. septembra 1923. godina, uništeno ja 576.000 zgrada, a oko 130 000 je dalimično porušeno. Bilo ja 247.000 mrtvih i ranjenih.

True u Senriku, 2. marte 1933. godine imao je ponovo apicentar u Tihom okeanu. Morski talasi dostigli su visinu od 26,5 metera e primećeni su u svim delovima Tihog okeana. Pokreti tla, u srednjoj Evropi, udaljenoj 9.000 km od epicentre, iznosili su preko 2 cm. Mrtvih je bilo 3.000.

Rumunska trusna ketestrofe odigrela se 10. novambra 1940. godine. Procenjuje se da je hipocentar bio na dubini 150 kilomatara, a najvaća razaranja zedesile sui Bukurešt i predeo planina Vrančea. Na mnogim mestime bilo je velikih denivelacija terene, prskanja i klizenja tle, pri čemu su nastradeli i neki delovi rumunskih patrolajskih polje. Nisu objavljeni podeci o broju žrtava.

SIROMAŠNI VIŠE GINU

Konstatacije — da ja u svekom zemljotrasu ili drugoj alemantarnoj napogodi, siromaštvo veći ubica od udare koji dolazi iz Zemljine utrobe ili atmosfere, nepresteno se potvrđuje.

Polovina stanovnika glâvnog grade Meksika živi u ilagalnim naseljima, u zgradema načinjenim od nejrazličitijih metarijala, uklopljenih neveštom rukom graditalja. Potres koji sa dogodio polovinom septembra 1965. godine nije bio tako jak, ali bebe i nešto veća deca, nastradala su uglavnom od materijala koji je padao ne njih.

Stanovnici Gvatemele doživeli su potres približne ječine 1974. godine, kada je poginulo 22.000 ljudi. U samom glevnom gradu bilo je 1 200 poginulih, a 90 000 ljudi, koji su osteli bez krova ned glavom, stanovali su u straćarama podignutim uz ivice urvina oko greda. Njihovi ubogi domovi, jednostavno su skliznuli niz brde i nestali pod naslagama zemlje tokom potrese. Bogetiji žitelji Gvetmele Sitija, stanovali su u dalovima greda na čvrstom terenu i izbegli su tragična posledica potresa.

Kada je 1962. godine strahovit zemljotres pogodio glevni grad Nikeragve Managvu, poginulo ja oko 5 000 ljudi. Zemljotres veča jačine (6,6 stepeni Rihterove skale) pogodio je godinu dene ranija San Famando u Kelifomiji. Poginulo je samo 65 ljudi. I Menagva i San Femando nalaza se u područjima poznetim po zemljotrasima. Uslovi stanovanja ljudi u ovim gradovima bili su, neravno, neuporedivi.

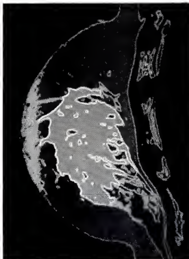
Kada sa uragen „Elena" sručio na drževu Misisipi, početkom septambra 1965. godine, stradale su samo četiri osobe. Upozorenje o nedolazećoj nepogodi bilo je blagovremeno upućeno, avakuacije stanovništve obavljena je u rekordnom roku i to duž dobrih puteve, velikim brojem privatnih automobile. Kada je uragan sličnog intenziteta zahvatio siromašni Bengledaš, maja meseca iste godine, na hiljade ljudi izgubilo je život. Slično je bilo 1974. godine kada je uregan „Fifi" pogodio Hondures. Poginulo je između 4.000 i 6.000 ljudi, uglavnom siromašnih seljaka. Ista godine cikion „Trejsi", iste jačine, pogodio je Darvin u Austreliji, poginulo ja samo 49 ljudi, jer je ceo grad bio uspešno evakuisen.

„Princip siromeštva" primenljiv je na sve elemantarne nepogode. U bogetom Japanu ima mnogo više katastrofa nego u siromešnom Peruu. Ipak, elementarne nepogoda u proseku ubijeju u Japanu 66 osoba, a u Peruu ček 2.900, proračuneli su istraživači i analitičari.

Sva izražanije siromaštvo, koje pritiska velike delove ova planate, razlog je što se prosečan broj poginulih u najrazličitijim naletima ćudi prirode povećeva. Ove veza (siromaštva i smrti) navela je mnoga specijalizovene egencije u svetu da se više engažuju u raznim propegendeme razvoje i podizanja opšteg nivoa prosvećenosti i stenderda stenovništva. Organizuju se projakti koji imaju za cilj pošumljevanja zemljišta, očuvanje prirodnog tla, navodnjavanje, čuvenje i prikupljanje vode, gredenja boljih i stabilnijih kuća, orgenizovanje službi osmatranja i upozoravanja.

PREDVIDLJIVOST ZEMLJOTRESA

Tokom poslednjih pet godina, Kalifomiju su pogodila dva posebno razorna zemljotresa: jedan severno od mesta Lorna Prieta 1989. godine, a drugi južno od mesta Nortridž, 1994. godine. Kakvu pouku izvući iz ova dva potresa kako bi se u budućnost izbegle teške posledice? Do sada se strategija američkih istraživača sastojala u evidentiranju spiska pukotina, potencijalnih mesta potresa, kao i procene realne opasnosti koju one predstavljaju. Dva spomenuta zemljotresa su bila u blizini pukotine „San Andreas" — područje poznato po seizmičkoj aktivnosti. Uprkos tome, ovi zemljotresi su bili iznenađujući i to iz više razloga. Potresi su bili mnogo jači od predviđenih i oba su se javila, na pukotinama koje do tada nisu bile identifikovane! Tomas L. Holcer, geolog iz Kalifornije, tvrdi da su mesta koja su stradala od zemljotresa mogla biti predviđena. Ta su se pukotine nalazile na mekim, glinenim terenima koji povećavaju potrese, ili su pogodni za pojavu klizišta. On podvlači da u San Francisku već sto pedeset godina stradaju isti delovi grada, mada su u pitanju uvek druge pukotine. Po njemu, neophodan je sistematski napor države kako bi se obavilo kartografisanje delova urbanih oblasti, gde priroda tla može predstavljati faktor značajnih oštećenja. Holcer ne negira značaj ispitivanja aktivnih pukotina, ali što se gradova kao što su San Francisko i Los Anđeles tiče, pouzdane informacije o posledicama seizmičkih potresa, kartografisanje oblasti koje bi mogle biti pogođene zemljotresom, mogu imati veći značaj od pronalaženja novih pukotina.



NASLEDNOST RAKA DOJKE

Kod pet do deset procenata obolelih od raka dojke, ova bolest je naslednog karaktera i pojavljuje se pre menopauze. Nedavno su dva gena koja imaju važnu ulogu u razvitku ove bolesti BRCA 1 i BRCA 2 (BReast CAncer — rak dojke) izdvojeni tako što je prvi identifikovan, a drugi lokalizovan. Za izdvajanje gena BRCA 1 koji takođe utiče na pojavu raka materice, zaslužni su američki i kanadski naučnici sa Univerziteta u Juti koji su time okončali pravi „lov" na gene koji je trajao pune četiri godine. Taj posao su započeli naučnici sa Univerziteta u Kaliforniji, kada je BRCA 1 lokalizovan na hromozomu 17. Međutim, rak dojke je tek polovično prouzrokovan mutacijom gena BRCA 1. Proučavanjem petnaest porodica u kojima su se javljeli mnogobrojni slučajevi obolelih od raka dojke, a čiji uzročnik nije bio gen BRCA 1, ekipa sa Univerziteta u Juti uspela je da izdvoji drugi gen na hromozomu 13. Logično nazvan BRCA 2, ovaj gen po svemu sudeći ne uzrokuje rak materice, ali njegova mutacija utiče na pojavu raka dojke i neke oblike te bolesti kod muškaraca. Izdvajanje gena BRCA 1 i BRCA 2 nije dovoljno da bi se u potpunosti objasnila nasledna pojava raka dojke. Mutacija nekih drugih gena takođe utiče na pojavu ove bolesti. Ova otkrića bi u budućnosti mogla biti primenjena prilikom stvaranja genetskog testa za rano otkrivenje raka.

GEN KRIV ZA GOJAZNOST

Naučnicima sa njujorškog Univerziteta Rokfeler pošlo je za rukom da identifikuju gen odgovoran za pojavu gojaznosti kod eksperimentalnih miševa. Identifikovan je i gen odgovoran za gojaznost kod ljudi, ali na tom planu tek treba da se sprovedu dodatna ispitivanja. Ranija istraživanja su pokazala da geni kod sitnih glodara najčešće imaju istu ulogu kao kod čoveka.

Neučnici pretpostavljaju da su glavni krivci za gojaznost proteini koji se nalaze u ovom genu i koji utiču na mehanizam koji reguliše potrošnju masti. Keda na nivou prvog gena postoji neki poremećaj, javlja se gojaznost.

Dosadašnja istraživanja su pokazala da genetsko nasleđe ima značajnu ulogu kod ove bolesti, pošto dete gojaznih roditelja ima velike izglede da i samo bude gojazno (50 odsto). Ukoliko dodatna istraživanja potvrde pretpostavke da je gojaznost kod čoveka genetskog porekla moguće je očekivati i pronalazak leka za ovu bolest.

STAROEGIPATSKO GROBLJE SOKOLA

Egipatski arheolozi su otkrili više stotina mumificiranih sokola, ritualno sahranjenih na jednom groblju u istočnoj delti Nila, koje potiče iz prvog milenijuma pre Hrista.

Dosad se za takva groblja znalo u zapadnoj delti Nila i blizu grada Edfua na jugu, koji je nekada bio centar kulta boga Horusa. Novootkriveno groblje nalazi se u kraju u kome se u drevnom Egiptu obožavao sveti bik.

Sokole su bogati Egipćani sahranjivali u sarkofazima od krečnjaka, a njihova jaja čuvali su u glinenim posudama koje su stajale blizu sarkofaga. Siromašni su mumificirali ptice i ostavljali ih na policama.

Drevni Egipćani imali su i groblja gde su sahranjivali mačke, bikove, ibise, babune i krokodile — životinje koje su vezivali za pojedine bogove.

PRONAĐEN MINI-TORBAR

Gilbertov potoru, mali torbar za koga se mislilo da je izumro pre 125 godina, pronađen je u nacionalnom parku Albeni, oko 400 kilometara južno od Perta. Pronađeno je pet primeraka ove vrste, dve odrasla i jedan mladi mužjak i odrasla ženka sa mladunčetom u torbi.

Evropljani su Gilbertovog potoru otkrili 1840. a poslednji put je viđen u ovom regionu 1869. To je mali torbar dugačak oko 30 santimetra i težak oko jednog kilograma. Prekriven je krznom sivo-smeđocrne boje, a po obliku repa i njuške podseća na pacova.

PRONAĐEN NOVI HEMIJSKI ELEMENT

Stručnjaci Instituta za izučavanje teških jona u Darmštatu, nedaleko od Frankfurta, otkrili su novi hemijski element, koji na Mendeljejevoj tablici zauzima mesto broj 111.

Novi element je hemijski „rođak" bakra, srebra i zlata i ima atomsku težinu 272, što znači da je 272 puta teži od vodonika. Element 111 je dobijen fuzijom nikla i bizmuta i još nije dobio ime. Raspade se posle četiri hiljadita dela sekunde. Isti tim stručnjaka je nedavno otkrio i element 110.

„SUPER PIRINAČ" DOBIJEN NA FILIPINIMA

Prototip novog „super pirinča", koji je uzgajan na Međunarodnom institutu za pirinač na Filipinima, mogao bi da nahrani još 450 miliona ljudi svake godine, zato što daje 25 odsto veći prinos po jutru zemlje nego najbolje sada poznate vrste.

Kada bi se ovaj pirinač gajio u svim pogodnim krajevima sveta, godišnje bi se dobilo dodatnih 100 miliona tona tvrde agronomi. Prednost je i u tome što nova vrsta pirinča zahteva manje đubriva nego dosad konšćene vrste, ali još nije spremna za distribuciju

POSTOJANOST PLUTONIJUMA

Eksplozija A bombe bačene na Nagasaki devetog avgusta 1945. godine bila je prvi primer ogromnog oslobađanja plutonijuma u atmosferu. U okviru saradnje između Laboratorije za istraživanje zagađenosti atmosfere (INRA) u Nansiju, Francuska, i nekoliko japanskih laboratorija, obavljena su prva merenja količine plutonijuma u godovima stabala, kao i analize o prisustvu plutonijuma u tlu. Takva istraživanja imaju za cilj da omoguće ispitivanje ponašanja tog elementa na nivou eko-sistema šuma. Drvo koje je bilo ispitano, zove se Suži, (CRYPTOMERIA JAPONICA), posečeno je 1988. godine i tada je bilo staro 78 godina. Drvo je raslo u šumi udaljanoj 2,8 kilometara od centra eksplozije, ali je usled blizina jednog brda bilo zaštićeno od direktnog udara bombe. Merenja su pokazala da je mala količina plutonijuma prodrla u drvo neposredno po eksploziji bomba. Istraživači pretpostavljaju da se deo plutonijuma, aktiviran 1945. godine, rasprostirao kroz provodno tkivo drveta, što bi moglo objasniti prisustvo ovog alementa u godovima drveta nastalim pre eksplozija. Ono što još više iznenađuje je pojava velike koncentracije plutonijuma oko 1967. godine. Razni fanomeni koji su se odigrali od prodiranje plutonijuma u tlo pa do njegovog prisustva u godovima, ostali su nerazjašnjeni do današnjeg dana. Da li ća biti potrebne 22 godine da bi izvesni oblici plutonijuma postali „bioraspoloživi"? Ovu hipotezu treba potvrditi, a biće potrebna ispitivanja i drugih stabala da bi se to razjasnilo.

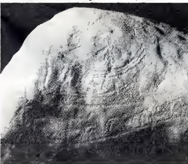


AUSTRALIJA — NAJVEĆI ZAGAĐIVAČ ATMOSFERE

Australija izbacuje u atmosferu više štetnih gasova po glavi stanovnika, nego ma koja druga industrijski razvijena zamlja.

Zbog povačenja broja stanovnika i krčanja šuma u protekle dve decenije, Australije ja postala jedan od najvećih zagađivača atmosfera gasovima koji doprinose takozvenom efektu staklane bašte.

U Australiji ja, primera radi, 1990. u atmosfaru izbačeno 36,4 tona ugljendioksida po glavi stanovnika, dok je istovremano u SAD ta količina iznosila 25,3, u Kanadi 23,1, Nemačkoj 18 i Norveškoj 12,1 tonu.



NEMA VOŽNJE ZA PIJANE

U SAD i Valikoj Britaniji deni alkoholisanih vozača automobile približavaju se svome kraju. Za to se pobrinula jadna mala crna sprava, ugradena u unutrašnju oplatu kola.

Čim „crna kutija" registruje elkoholno isparenja, automobil se više ne pomera s mesta, a ako vozač učini novi pokušaj starta, vozilo počinja da trubi. Uređaj za otkrivanje alkohola povezan je sa motorom i programiran da kontroliše dah vozača pred polazak kola. Elaktronski nos za njuškanje na dozvoljeva da bude obmanut čak ni ako trazni suvozač dahće u aparat. Svako pojadinačno alkoholno isparanje u automobilu biva neumoljivo ragistrovano, a na pomažu ček ni pokušaji kamufliranja sa vodicom za ispiranje usta.

Takvi pokušaji obmanjivanja samo dovode do toga da crna kutija, u odrađenim vremenskim razmacima, zahteva od vozača novi test daha.

NAJSTARIJE SLIKE ČAMACA

U Norveškoj su arheolozi severno od polarnog kruga otkrili veci broj crteža na stenama. Zbirka obuhvata do sada najstarije slike čamaca, kao i više od stotinak prikaza ljudi kamenog doba i životinja.

Neobična galerija na ostrvu Soroja kod Hamerfesta ležala je sakrivena ispod debelog sloje treseta. Stara je između 7.000 i 9.000 godina i predstavlja najstarije umetničke tvorevine severne Evropa. Jedan od crteža prikazuje ribara kako hvata ribu iverak. Na sledeća četiri vide se čamci na čijim su pramcima urezana figure losa (severnog jelena). Svaki čamac ima posadu do šest ljudi.

Na većini crteža prikazani su medvedi, irvasi, vukovi, kitovi i ptice. To svedoči da su divlje životinje bile od velikog značaja za tadašnje stanovništvo lovaca i skupljača.



HILJADUGODIŠNJI „EVROPSKI SAN“

Kada je 25. septembra 1992. godine vodenim topovima otvoren kanal Rajna Majna—Dunav ostvaren je hiljadugodišnji evropski san da se Severno i Crno mo povežu plovnim putem. Još 793. godine Karlo Veliki je pokušao da kanalom spo dve velike evropske reke: Majnu i Dunav. Istoričari su konstatovali da su ga „lo vremenski uslovi“ omeli da ovaj grandiozni poduhvat okonča.

Ideja o gradnji kanala nikada nije bila napuštena. Sve do početka industrijske revolucije u Nemačkoj redaju se bezuspešni pokušaji da bi bavarski kralj Ludvig I požnjeo prve uspehe. On 1825. godine daje nalog za izradu projekta graditelju baronu fon Pehmanu, kroz pet godina projekat je gotov, četiri naredne godine traju diskusije o svrsishodnosti gradnje kanala. Donet je čak i „Zakon o izgradnji kanala koji će povezivati Majnu sa Dunavom“. Francuska banka Rotšild obezbeđuje sredstva: 8,5 miliona guldena i u proleće 1837. godine otpočinje gradnja. Prva deonica od Bamberga do Nirnberga puštena je u saobraćaj 1843., a tri godine kasnije kanal je stigao do Kelhajma. Prema pedantnom zapisu nemačkih istoričara kanalom je u Nirnberg 6. maja 1845. godine uplovio prvi teretni brod sa tovarom od sto buradi kamenog uglja. Naš sagovornik na temu kanal Rajna—Majna—Dunav, Dušan Strugar, inženjer pomorskog i rečnog saobraćaja dugogodišnji direktor a sada predsednik Upravnog odbora Deoničkog društva Jugoslovensko rečno brodarstvo već godinama prati istorijat i problematiku ovog projekta i ističe da je „Ludvikov Dunav — Majna kanal“ umesto planiranih 8,5 miliona guldena koštao 17,4 miliona — odnosno 29 miliona zlatnih maraka. Ludvikov kanal dug je 172 kilometra, ima 101 ustavu kojima se savladava visinska razlika koja od Dunava do najviše tačke kanala iznosi 80 metara a od Majne 180 metara. Širina vodene površine od 10,5 metara i dubina od 1,46 metara određuje da kanalom mogu ploviti samo brodovi dugački do 32 metra, široki najviše 4,45 metara, čija je najveća nosivost 120 tona. Iako je u praksi planiran godišnji prevoz robe od 100.000 tona dostizao rekordnih 195.962 tone kanal nije ispunio očekivanja, nije zadovoljio zahtevima plovidbe sa Majne i Dunava, izgubio je trku sa železnicom . . . Pošto su pojedini delovi znatno oštećeni u velikim bombardovanjima 1943. godine kanal je i definitivno zatvoren za saobraćaj, trase njegovog korita posle II svetskog rata koriste se za izgradnju autoputeva. Danas sačuvani delovi sećaju na istorijat evropskog rečnog brodarstva, spomenici su kulture i tehničkog dostignuća tog vremena.



Nemački plan povezivanja Severnog i Crnog mora preko Rajne, Majne, Dunava i prelaznica za brodove kod Nirnberga

Prema Strugarovim rečima 13. juni 1921. godine sledeći je važan datum za ostvarenje nemačkog dvanaestovekovnog sna. Nemački Rajh i slobodne države Bavarska i Baden zaključuju sporazum o izgradnji „Velike plovne saobraćajnice Rajna—Majna—Dunav“. Iste godine, 30. septembra, u Minhenu je osnovano akcionarsko društvo RMD, sa zadatkom da za nemačku državu izgradi ovaj plovni put. Kako je Majna od ušća do Ašafenburga pre zaključenja ovog sporazuma već bila kanalisana sporazumom je precizirana gradnja 677 plovnog puta: preko Bamb ga, Nirnberga, Regensburga do nem ko—austrijske granice kod Johenstajna

Kriza, inflacija i II svetski rat povrem no prekidaju radove. Do 1940. Druš RMD završava 27 ustava na Majni i ka stiže do luke Vircburg, a 1962. do Bo berga. U narednoj deceniji završeno je sedam ustava, okončana je gradnja tak zvane severne deonice od Bamberga Nirnberga, i septembra 1972. godine ot reno je pristanište u ovom gradu. Duna ska deonica od Kelhajma do Regensb ga, duga 32 kilometra u rad je pušte 1978. godine i preostaje još 99 kilomet poslednje i najteže, južne deonice Nr nberg — Kelhajm.

Po okončanju i ovog dela kanala se tembra 1992. godine finaliziran je zapra projekat Karla Velikog „fossa Carolina Dobijena je međunarodna evropska sa braćajnica duga 3.500 kilometara, od R terdama na Severnom moru do Suline Crnom moru; od ušća Rajne na jednoj delte Dunava na drugoj strani. Tako Nemci zadovoljili svoju sujetu i prima se Rusima. Pandam 3.570 kilometara d goj Volgi je prema rečima Dušana Strug ra plovni put dveju najznačajnijih evro skih reka: Rajne i Dunava, „Evropsk kanala“ dugog 3.505 kilometara, s tim je dužina Rajne 539 kilometara, Maj 384 kilometra, kanala Majna Dunav 1 a Dunava 2.411 kilometara.

Treba reći da se 1981. zamalo odusta od finalizacije radova na kanalu R—M D. Tadašnji savezni ministar za saobra SRN dr Folker Hauf za gradnju kan konstatuje da je kanal „najgluplja grade na od vremena gradnje Vavilonskih ku i pokušava da u potpunosti zavrne slav prihoda za gradnju. Prema mišljenju ov nemačkog funkcionera u današnje vre se jedino isplati graditi kanale kao što Suecki i Panamski.

Tada u javnosti, ne samo Nemač

kreću polemike kako se jedan „građevinski objekat stoleća" transformiše u „ekonomsku besmislenost". Zbog manjka budžetskih sredstava SRN ali i partijskih borbi za vlast 1981. i 1982. godine su „zavrnute" slavine pri izdvajanju sredstava za nastavak radova. Ministar Hauf u svojoj studiji o završetku kanala propagira termin „kvalifikovani" (nepotpuni) završetak. Stručnjaci su upozoravali da bi za saniranje i dovođenje u prvobitno stanje na pola puta završenog kanala imalo istovetan finansijski efekat kao i okončanje radova.

Sa promenom vlade u SRN, oktobra 1982. vidi se da je pitanje izgradnje kanala R—M—D zapravo političke, a ne ekonomske prirode. Novi ministar za saobraćaj dr Rudolf Dolinger, rodom iz Bavarske, koja najviše prosperira od gradnje kanala zastupa tezu potpuno suprotnu priči svog prethodnika. Već 2. decembra savezna vlada revidira odluku o obustavljanju gradnje kanala. Savezni kancelar Helmut Kol u izjavi za štampu garantuje da „projekat mora biti nastavljen prema raspoloživim sredstvima budžeta". Prema rečima Dušana Strugara nemačka štampa u to vreme piše da će „kanal R—M—D biti valjano nastavljen i završen". Nepunih deset godina kasnije kanal je svečano pušten u rad

Jelica Putniković

ZNAČAJ KANALA

Kada se govori o samom značaju kanala Rajna—Majna—Dunav njegov saobraćajni značaj je tek na trećem mestu. Pre njega primat pripada vodoprivrednom i hidroenergetskom aspektu.

Kod vodoprivrednih ciljeva kanal pre svega obezbeđuje zaštitu od poplava, odvodnjavanjem vode iz oblasti Dunava u području Regnica i Majne u sušnim periodima se podiže nivo vode što ima ne samo značaja za poljoprivredu već i za industriju, jer obezbeđuje dovoljne količine tehničke vode. Takođe, kanal je i rezervoar potencijalne vode za piće.

Mada zagovornici nediranja u zatečene prirodne uslove i očuvanje životne sredine ističu da je izgradnja kanala promenila mikroklimu u njegovom okruženju u stručnim radovima na ovu temu se ističe da se veoma vodilo računa o zaštiti prirode. Kao posebno važno ističe se zaštita nacionalnog parka Altmila, jednog od najlepših u južnoj Nemačkoj, koji se prostire na oko 3.000 kilometara kvadratnih. Ne treba, međutim, zaboraviti da je kanal Rajna—Majna—Dunav već napravio veliki ekološki uticaj na donji tok Dunava i njegovo priobalje. Osim što je u ovoj reci smanjen dotok vode usporen je i njen tok a gradnja hidroelektrana nizvodno napravila je od nje zapravo svojevrsno jezero.

KONCESIJA PRODATA

Akcionarsko društvo R-M-D osnovano sa zadatkom da izgradi plovni put od Rajne preko Majne do Dunava dobilo je koncesiju do 2050. godine za korišćenje snage vode na rekama koje treba da reguliše i kanale uopšte. Sve kako bi prihodima od hidroelektrana mogla da se finansira izgradnja kanala. U prvoj deceniji gradnje izgrađeno je pet elektrana, do 1957. godine još 12 a zatim do 1971. još 32 elektrane na Majni, Lehu i Dunavu, tako da danas na kanalu R-M-D radi 51 hidroelektrana i jedno reverzibilno pumpno postrojenje. Hidroelektrane imaju ukupnu snagu od 481 MW (megavata) i daju 2.857 GWh (gigavat časova) električne energije godišnje. Prema rečima Dušana Strugara najnoviji podaci kažu da je za gradnju kanala R-M-D utrošeno 5,5 milijardi maraka. Dve godine po okončanju gradnje akcionarsko društvo R-M-D, u kome dve trećine uloga ima savezna država a jednu trećinu Bavarska prodalo je svoju koncesiju privatnom konzorcijumu. Vrednost je procenjena na 800 miliona nemačkih maraka, a konzorcijum će raditi kao hidroenergetska firma.

PLOVNI PUT ZA JUČE

Dušan Strugar ističe da kanal Rajna—Majna—Dunav spada u kategoriju četvrtog stepena kanala. Osposobljen je samo za samohodne brodove i dvočlane gurače konvoja. U nautičko plovidbenom smislu je dosta „skroman" jer su 50 metara širine na površini i 35 metara širine dna, sa mogućnošću visine prolaza do pet metara i jednosmernim sistemom prevođenja. Na njemu mogu ploviti takozvani Evropa-brodovi dužine 80 metara, širine 9,5 i dubinom gaženja do 2,5 metara, a sa nosivošću od 3.300 tona u dvodelnom guračkom sastavu. Mana ovog kanala, inače samo malo većeg od naših (jugoslovenskih) kanala na Dunavu je što na celoj dužini nema mesta za uklanjanje havarisanih objekata, što je rizik za brodove koji plove. Ako bi se koja od 56 prevodnica pokvarila sva plovila moraju čekati da se popravi jer su prevodnice sa samo jednom komorom. Na drugoj strani treba reći da kanal R-M-D omogućava robne tokove od Severnog do Crnog mora. Kada se ima u vidu da je prevoz robe vodenim putem najjeftiniji: u drumskom saobraćaju transport jedne tone košta 25 pfeniga, u železničkom 12 a plovnom samo četiri, ne čudi što stručnjaci kažu da je „kanalom R-M-D ugrađen bajpas protiv preteće saobraćajnog infarkta Evrope". Slikovito rečeno prognoze kažu da će do 2010. godine saobraćaj zapad-istok u prevozu robe i lica porasti za sedam do osam puta. Prevoz drumovima u Nemačkoj će porasti za oko 90 odsto, železnicom za više od 55 procenata a na vodi za oko 86 odsto, s tim što nije sigurno da drumski i železnički saobraćaj uopšte mogu podneti takvo povećanje.

Prognoze kažu da se u međunarodnom saobraćaju plovnim putem R-M-D može očekivati godišnji promet od osam do 10 miliona tona godišnje. Optimistička predviđanja kažu da će se u prvih deset godina obim transporta udvostručiti na 16 do 20 miliona tona godišnje.

Treba, međutim, reći da postoji čitav



Dušan Strugar, prvi čovek jugoslovenskog rečnog brodarstva

niz problema da bi se ove prognoze ostvarile. Svakako najznačajnija je to što isključivo pravo plovidbe na ovom plovnom putu dugom 3.505 kilometara kroz Nemačku imaju samo ona strana brodarstva čije zemlje sklope sa Nemačkom bilateralne ugovore. Uslovi prevoza su, prema Strugarevim rečima nepovoljni, za mnoga brodarstva i sada kanalom R-M-D uglavnom plove, pored Nemaca i Austrijanaca samo Mađari i nešto malo Česi. Ukrajinci, Rumuni, Bugari i Slovaci, osim probnih vožnji ne plove, a jugoslovenska brodarstva su, zbog sankcija UN za sada samo posmatrači. Ne treba, međutim, zaboraviti da se na sva ova jugoslovenska brodarstva inače računalo kada su pravljene ove optimističke prognoze. Jer, iz nerazvijenih zemalja išle su Dunavom sirovine na Zapad.

Takođe, treba izneti i izjavu (od decembra prošle godine) univerzitetskog profesora Eugena Virta koji konstatuje da trenutno na Dunavu, kada je rečni saobraćaj u pitanju, nema osnova za slavlje, jer je od 1992. smanjen, i da čak ni kanal R-M-D ne može da da odgovarajuće impute jer: „Evropski kanal je plovni put od juče koji nije dorastao teretnom saobraćaju za sutra".

Kosmos

Šta krije jezgro kometa

SVEMIRSKI FOSILI

Za komete se kaže da su memorija Sunčevog sistema: od njihovog nastanka, pre četiri i po milijarde godina, ovi veliki blokovi leda pomešani sa prašinom, gotovo se nisu promenili. Astronomi su veoma malo znali o sastavu ovih nebeskih tela, sve do 1986. godine, kada je pobliže ispitana Halejeva kometa. Pravi rezultati na tom planu se tek očekuju.

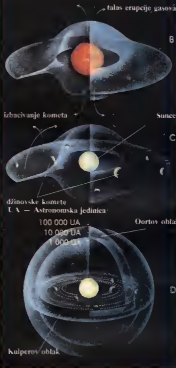
Više se niko ne pribojava kometa! Niko, ili skoro niko, ne veruje da su one simbol neke skore katastrofe, niti se misli kao što je to bio slučaj za kometu iz 1910. godine, da će njen rep pun otrovnih gasova uništiti čitav život na Zemlji. Komete, zapravo, predstavljaju prave fosile, savremenice Sunca i planeta, koje bi mogle pružiti mnoge dragocene podatke o poreklu Sunčevog sistema, pa i više od toga. Pojedini naučnici smatraju da su molekuli kometa možda imali važnu ulogu u stvaranju atmosfere planeta i okeana na Zemlji, odnosno, u stvaranju života na Zemlji.

Pitanje sastava jezgra kometa predstavlja najvažniji, ali i najveći problem. Jezgro komete je previše malo da bi se moglo direktno posmatrati. Zahvaljujući razvoju tehnike postalo je moguće posmatrati izvesne molekule koji su se direktno razdvojili od jezgra: vodenu paru, cijanovodoničnu kiselinu, formaldehid ili metanol. Razna ispitivanja su pokazala da su jezgra kometa pod uticajem sunčevog zračenja pretrpela vrlo male izmene. One predstavljaju najprimitivnija nebeska tela sunčevog sistema. Međutim, one ni danas nisu izgubile svu svoju tajanstvenost. Sastav leda još uvek nije sasvim poznat, a

veliko prisustvo molekula amonijaka i metana, koji ulaze i u sastav najvećih planeta, takođe je nejasno. Odgovore na ova pitanja mogli bismo potražiti u svemiru: u pripremi je nova misija Evropske Svemirske Agencije — ROSETTA, koja je predviđena za 2003. godinu.

Šta, međutim, danas znamo o jezgru kometa? Njihove dimenzije se mere desetinama kilometara. Ova veličina je poznata još pre direktnog posmatranja Halejeve komete: ukoliko je udaljenija od Sunca, kometa manje svetli jer odbija sunčevu svetlost. Moguće je, znači, odrediti površinu komete na osnovu njenog sjaja, a koristeći pri tom hipoteze o njenoj moći odbijanja sunčeve svetlosti. Kometu čini isključivo jezgro i ona nije „aktivna" kada je udaljena od Sunca. Kada mu se približi, jezgro se greje, led se odmah pretvara u paru, u interplanetarnom prostoru. Kometa tada postaje „aktivna" — stvara se atmosfera oko jezgra, ali ona se u tom prostoru brzo i raspši, jer je gravitaciona sila jezgra veoma slaba.

Pojava repova kometa zavisi od dejstva Sunca na ovu atmosferu. Naime, komete nemaju jedan, već dva repa: jedan, sačinjen od prašine, vrlo povijen, i drugi, sačinjen od jona, koji je skoro prav. Prvi rep je sjajan, jer prašina reflektuje sunčevu svetlost. Drugi rep, koga čine joni, stvoren je raspadanjem i jonizacijom molekula atmosfere oko komete, usled ultravioletnog zračenja. Fizička priroda ovih fenomena bila je poznata već krajem XIX veka, ali su ispitivanja sastava repova, atmosfere i jezgra kometa dugo tapkala u mestu, bez obzira na činjenicu da se molekularni spektri proučavaju duže od jednog veka. Ta istraživanja ukazuju na najčešću pojavu emisionih pojaseva koje čine: C_2 i CN, kao i OH, CH, NH, NH_2, C_3, ali i pojasevi molekularnih jona (CO^+, OH^+, H^2O^+, CO_2^+, CN^+, itd) i atoma (O, H, itd). Ovi spektri predstavljaju pravu poslasticu za spektroskopiste koji na ovaj način mogu da proučavaju jone i radikale u uslovima koje u laboratoriji ne bi mogli da stvore.



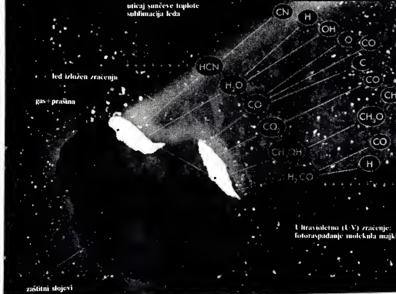
KOMETE I STVARANJE SUNČEVOG SISTEMA

Poreklo kometa je usko povezano sa poreklom planeta. Jedan od mogućih scenarija za njihov postanak započinje zgušnjavanjem međuzvezdanog oblaka gasa i prašine pod uticajem njihove sopstvene težine (A), zatim formiranjem diska (B) sa proto-suncem u centru. Čestice prašine i leda najbliže proto-suncu se pretvaraju u paru, ali oni iz periferijskih oblasti možda opstaju. Unutar diska, gas se kondenzuje u male čestice čiji hemijski sastav zavisi od temperature, to jest, od udaljenosti Sunca. Te čestiče se povećavaju i obrazuju tela koja će međusobnim sudaranjima obrazovati komete, asteroide i planete (C). Najveće planete privlače obližnji gas. Ostatak gasa brzo nestaje pod uticajem zračenja i solarnih vetrova. Jezgra kometa iz unutrašnje oblasti izbačena su ka spoljašnjosti sistema usled gravitacionih perturbacija planeta.

Za manje od nekoliko stotina miliona godina, dolazimo do današnje situacije — do Sunca i njegovih planeta i asteroida (D). Komete su premeštene na periferiju, u sferičan „oblak Oort", ili su tamo gde su i nastale, u širokom prstenu, udaljene od Neptuna, takozvanom „Kuiperovom kaišu".

Komete koje krenu u avanturu i posete nas, dolaze iz tih delova svemira. Napustile su ga usled neke gravitacione perturbacije koja je uticala na promenu njihove orbite.

Činjenica da je sastav jezgra kometa, onako kako to danas poznajemo sličan međuzvezdanim česticama, sugeriše da su se nebeska tela formirala direktnim nagomilavanjima takvih čestica, mada ni druga objašnjenja nisu isključena.



Sunce je glavni pakretač aktivnosti kometa. Njemu komete duguju svoj spektakularni izgled. Kada se kometa približi Suncu, led iz jezgra se odmah pretvara u paru, odvajajući pri tom čestice prašine. Tada se stvara atmosfera koju slaba gravitaciona sila komete ne može da zadrži. Ovi molekuli iz atmosfere, nazvani „molekuli majke", se malo po malo razdvajaju i jonizuju pod uticajem ultravioletnog sunčevog zračenja. Tada nastaju „molekuli ćerke". Na taj način malekul vode se razdvaja na jedan atom vodonika i jedan radikal OH. Da pre nekolika godina, praučavani su samo „molekuli ćerke". Situacija se od tada popravila i više „molekula majki" je bilo identifikovano, počev upravo od molekula vode.

Ispitivanje prirode molekula majki navela je američkog astronoma Freda Vipla da oko 1950. godine zamisli svoj čuveni model komete kao „grudvu prljavog snega", gde dominira voda (led), pomešana sa „nečistoćama" kao što su metan (CH_4), amonijak (NH_3) i neki drugi molekuli. Tek je 1978. godine bilo moguće, najpre iz raketa, a zatim satelitski, potvrditi postojanje proizvoda raspada molekula vode — vodonika i radikala OH, kao i postojanje molekula ugljenmonoksida. Međutim, da bi se konačno otkrili neuhvatljivi molekuli majke, bila su potrebna istraživanja u domenu infracrvenog zračenja. Takva spektroskopska posmatranja započeta su prilikom ponovne pojave Halejeve komete, 1985—86. godine. Tada je potvrđeno postojanje vodene pare, a kasnije i pojas ugljendioksida.

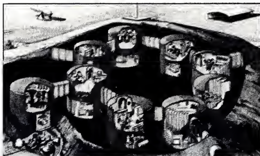
Pojava nove tehnologije u spektroskopiji, nazvana radioastronomija, omogućila je sigurno identifikovanje malobrojnih molekula, precizno određivanje njihove temperature i gustine, kao i njihovu kinematiku. Prvi uspeh u proučavanju kometa postignut je 1973. godine prilikom proučavanja radikala OH u Kohoutekovoj kometi iz Opservatorije u Medonu (Francuska). Kasnija istraživanja nisu donela značajnije rezultate, sve do 1985. godine kada je otkriveno prisustvo cijanovodonične kiseline (HCN) u Halejevoj kometi i to uz pomoć radioteleskopa prečnika 30 metara, tek puštenog u rad u Piko Veleti u Španiji. Taj podatak potvrdile su još dve ekipe: jedna sa Univerziteta u Masačusetsu i druga iz Švedske. Nakon toga, u naredne četiri godine nije bilo novih otkrića.

Tek 1989. godine, prilikom posmatranja periodične komete Brorsen—Metkalf, i posebno naredne godine prilikom neočekivane pojave komete Ostin 1990 V i Levi 1990 XX, radioastronomija je dala nove rezultate. Prisustvo HCN je potvrđeno, ali je najznačajnije bilo otkriće dva molekula majki — H_2S i metanola CH_3OH. Ti podaci su potvrđeni 1992. godine, prilikom proučavanja periodične komete Svift—Tutl. Otkriće H_2S pokazuje da su jezgra kometa nastala na jako niskim temperaturama i da od tada nisu bila izložena većim zagrevanjima. Što se metanola tiče, ovaj alkohol izgleda čini značajan procenat sastava kometa.

Dalja istraživanja će se verovatno manje odvijati sa tla, a više iz svemira, a među prvim pokušajima biće lansiranje teleskopa opremljenih antenama dužine jednog metra. Ovaj projekat predviđen je za 1997. godinu i okuplja naučnike iz Švedske, Francuske, Kanade i Norveške.

Idealno bi naravno bilo posmatranje sastava atmosfere komete iz što bliže udaljenosti. Nadletanje Halejeve komete 1986. godine, koje su izvršile sonde „Vega" i „Đoto", najzad je omogućilo direktno analiziranje sastava gasa i zrna prašine uz pomoć instrumenata nazvanih „spektometri mase". Nedostatak je, međutim, bio u tome što nisu omogućavali identifikovanje dva različita molekula istih masa CO i N_2, na primer. Ipak se došlo do saznanja da neki molekuli — ugljenmonoksid i formaldehid — ne potiču u celosti iz jezgra već iz atmosfere komete. Određen je atomski sastav zrna prašine komete za koje se ispostavilo da je začuđujuće raznovrstan. Pored zrna u čiji sastav ulaze silikati ili metali, pronađen je veliki broj zrna bogatih laganim elementima: C, H, O i N, koji ulaze u sastav organske materija.

POVRATAK NA MESEC



LUNAR ORBITERI OKO ZEMLJINOG SUSEDA

U prvoj dekadi narednog stoleća, četiri decenije nakon prvog čovekovog koraka u Moru Tišine, na površini našeg prvog nebeskog suseda počeće sa radom prva meseče-va baza

Mesečeva baza će omogućiti obavljanje dugotrajnih naučnih istraživanja na površini Meseca, znatno proširujući domete „Apolo" ere. Pored toga, poslužiće kao mesto gde će biti isprobana tehnika koja će biti korišćena tokom prvih letova na Mars. Na taj način, prva meseče-va baza (FLO — First Lunar Outpost) će poslužiti, sa jedne strane, kao prva vanzemaljska kolonija, a sa druge strane, kao odskočna daska prema drugim svetovima.

Program FLO će otpočeti serijom bespilotnih letova malih kosmičkih aparata, mesečevih orbitera. Poznavaoci istorijata kosmičkih istraživanja znaju da su prvim čovekovim koracima u Moru Tišine prethodili letovi automatskih aparata, prvo su „Rendžeri" (Ranger) u strmoglavom padu snimali mesečevu površinu, pre pada na nju, zatim su usledili „Lunar orbiteri" koji su sa mesečeve orbite fotografisali oblasti na Mesecu na kojima će se spustiti prvi ljudi. Konačno, u praskozorje čovekovog polaska na Mesec, „Servejori" (Servyor) su mekim spuštanjima na mesečevu površinu utrli put američkim astronautima prema našem prirodnom pratiocu.

Znači, u programu FLO kreće se minijaturnim mesečevim laboratorijama, veštačkim satelitima, u okviru proklamovanog programa NASA-e „brže, bolje, jeftinije". Naime, prošlo je vreme megalomanskih projekata i skupocenih džinovskih letelica. Pažnja se usmerava na male kosmičke aparate (200—1000 kilograma), bogato opremljene modernom elektronskom opremom.

Prvi korak: mesečevi sateliti

Posle mesečevih automatskih orbitera slede misije spuštanja bespilotnih sistema, robota i teledirigovanih aparata. A zatim, očekuje nas spektakularni povratak astronauta na Mesec.

Progres programa FLO je zasnovan na, za američke prilike sve tipičniju komercijalnu strukturu — „Go as you pay" („Krećeš ako platiš"), što znači da će čovekov povratak na Mesec morati da pronađe internacionalne partnere. Prvi čovek u NASA-inom programu istraživanja Majkl Grifin (Michael D. Griffin) je, misleći na ovaj aspekt programa rekao:

„Svi oni kojima je program predočen podvlače njegovu racionalnost."

Jedan od najvećih problema sa kojima je NASA suočena vezan je za komplikovane birokratske procedure koje su, primera radi, 1992. godine od 5 miliona dolara uloženih u program FLO „progutale" čitavih milion i po. Kompanija „Boing" (Boeing) i „Martin Marieta" (Martin Marietta) već uveliko rade na preliminarnim koncepcijama prvog mesečevog orbitera LRM (Lunar Resource Mapper — „Kartograf mesečevih resursa"). Mase do jedne tone, letelice tipa LRM će raketama „Delta" biti izbačene na mesečevu orbitu. Korišćenjem spektrometra aparati će skanirati mesečevu površinu u cilju otkrivanja oblasti bogatih mineralima i prirodnim sirovinama.

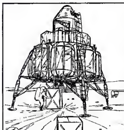
Međutim, pre pojave prvih projektnih crteža, trećina novca namenjenog programu FLO je nestalo u administrativnim lavirintima. Problemi sa finansiranjem, tipični za kosmičke projekte, nastavljeni su i u sledećoj 1993. godini, kada je od zatraženih 62 miliona dolara, Bela Kuća odobrila dvanaest puta manji iznos.

Zahvaljujući bogatom iskustvu stečenom tokom priprema za grandiozan „Apolo" program, američki naučnici su 1993. završili većinu projektnih poslova, tako da su pojedini elementi mesečevog kartografa, istina u skromnom broju, sa crtaćih tabli stigli u pogonske hale. Ukoliko tempo radova dobije na intenzitetu, prvi kosmički start u okviru programa FLO, i to lansiranje mesečevog veštačkog satelita LRM, mogao bi da usledi već ove godine.

Sledeći korak u programu FLO, koji će uslediti godinu dana nakon misije LRM, biće lansiranje aparata LGS (Lunar Geodetic Scout — „Geodetski izviđač Meseca"). Zadatak ove letelice, koja po dimenzijama odgovara svojoj prethodnici, biće da sa mesečeve orbite godinu dana, u stereotehnici, snima pojedine oblasti na površini i načini preciznu mapu mesečevog gravitacionog polja. Očekuje se da cena svake misije mesečevih orbitera neće preći 150 miliona dolara, čime će NASA program FLO, u prvoj fazi, finansijski uskladiti sa programom planetarnih istraživanja „Diskaveri" (Discovery) čije misije ne prevazilaze ovaj iznos. Krunu ovog programa činiće čovekov let na Mars, ta-

ko da se slobodno može govoriti o početku paralelnih istraživanja dva, za čoveka, najperspektivnija nebeska tela u našem susedstvu — Meseca i Marsa. U rečniku stručnjaka NASA-e sve se češće, zbog toga, koristi skraćenica MME (Moon/Mars exploration — „Istraživanje Meseca/Marsa") koja ukazuje na organsku povezanost čovekovih letova na ova kosmička tela.

Prema Grifinovim rečima jezgro programa FLO čini grupa od 60 vodećih stručnjaka locirанih, uglavnom, u Džonsonovom (Johnson) kosmičkom centru u Hjustonu, koja nije obeshrabrena nedavnim finansijskim zamkama Kongresa. Naprotiv, za razliku od njihovih kolega iz šezdesetih koji su iza sebe imali moćnu američku mašineriju, industriju i vlast, „mesečevo-marsijanska" grupa stručnjaka paralelno unosi nove detalje u program Prve mesečeve baze i počinje sa prvim koracima razrade realne pilotirane misije na Mars. Kada projektni radovi budu završeni, NASA će se naći na pragu najambicioznije i najspektakularnije epohe u istoriji čovečanstva: epohe osvajanja Meseca i „Crvene planete".



Bespilotni lender sa modulom za boravak astronauta sleće na Mesec.

„Alfa" na Mesecu

Misija povratka čoveka na Mesec, koja će uslediti nakon mesečevih orbitera, precizno je razrađena i koncipirana. Mnogi elementi sistema FLO su tako projektovani da će u godinama koje dolaze moći na efikasan način da se zamene novom, savršenijom tehnologijom. Kada je snabdevanje električnom energijom u pitanju, još uvek nije preciziran tip energetskog izvora, budući da i hemijski i nuklearni imaju svojih mana i prednosti. Većina vozila iz programa FLO su poprilično slična, a to je „normalna posledica toga što mi već znamo kako se ide na Mesec" — kaže Grifin.

Letelice ovog programa koriste „robusniju" tehnologiju od one koja je korišćena u programu „Apolo". Iznenađen prvim crtežima aparata FLO jedan od stručnjaka, očigledno pristalica kosmičke estetike, jetko će reći da je FLO „poraz američkog kreativnog duha". Pravo iznenađenje, međutim, odnosi se na definitivno odustajanje od randevua na mesečevoj orbiti, nakon poletanja sa njegove površine. Kao što je poznato, ova tehnika se pokazala veoma uspešnom u programu „Apolo".

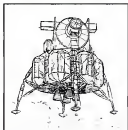
Osnovni razlog koji je ovde ispoštovan leži u sledećem: mesta spuštanja astronauta u programu „Apolo" smeštena su u oblastima ekvatorijalnih širina. Matični brod sa jednim astronautom je kružio oko Meseca orbitom koja je bila u ekvatorijalnoj ravni tako da su njegove kolege na lunodromu bile u mogućnosti da svakoga časa polete sa Meseca i spoje svoj brod sa matičnim. U misiji FLO, međutim, spektar istraživanja Meseca je znatno širi i raznovrsniji, pa je realno očekivati stvaranje mesečevih baza u oblastima koje gravitiraju u srednjim geografskim širinama. A orbitalna mehanika ograničava mogućnost spajanja mesečevog broda koji je poleteo iz oblasti srednjih geografskih širina sa matičnim brodom koji kruži po ekvatorijalnoj orbiti.

Ovo je samo jedna u moru razlika u odnosu na program „Apolo". Istraživački tim NASA-e, u nastojanju da izbegne paralelna lansiranja komponenti FLO koja su povezana sa sinhronizovanim „lansirnim prozorima", ograničenjima jednomesečnog okna za lansiranje broda prema Mesecu i minimiziranjima pogonskog materijala potrebnog za let na Mesec, odlučio je da izbegne kompletiranje sistema na orbiti oko Zemlje, kako je to ranije urađeno, tako da će svaki let u programu FLO biti obavljen uz samo jedno lansiranje.

Prva misija „u jednom smeru" predviđena je za spuštanje bespilotnog korisnog tereta na mesečevu površinu. U misiji učestvuju prostrani lender (automatski mesečev brod) bez posade. Korišćenjem četiri teleskopske noge, slično LM iz programa „Apolo", i četiri motora, mesečev brod će sleteti na lunarnu površinu. Na njegovom vrhu biće smeštena cilindrična komora za boravak astronauta i oprema za njihov normalan život. Komora u kojoj će lunonauti živeti i raditi za vreme boravka na Mesecu predstavlja jedan od modula kosmičke stanice „Alfa", koja će u vreme čovekovog povratka na naš prirodni satelit, biti potpuno operativna na orbiti iznad Zemlje. Pre dolaska istraživača biće preduzete predradnje. Iznad modula će se razviti radijator za toplotnu zaštitu modula i očuvanje normalne temperature u njegovoj unutrašnjosti, sličan onom koji je korišćen za zaštitu „Skajlaba". Sa jedne strane modula rasklopiće se sunčeve baterije koje će aparaturu modula i sve njegove vitalne sisteme snabdevati električnom energijom.

Mesečev džip

Kada sve ove operacije budu završene, otpočeće veliko putovanje čoveka u budućnost. Četvoročlana posada provešće 45 dana na mesečevoj površini. Do Meseca i natrag, oni će putovati u vozilu koje je slično komandnom modulu iz programa „Apolo". Kosmički brod će imati „suvu masu" (bez goriva i oksidatora) od 6 370 kilograma i biće u stanju da na Zemlju, sa Meseca, vrati četiri astronauta i 200 kilograma korisnog tereta (uzoraka sa mesečevog tla). Tokom svih misija biće korišćen veliki lender, nosač kosmičkog broda, mase 60 tona, konstrukcije slične bespilotnom lenderu sa modulom. Imaće četiri motora tipa RL-10 koji koriste tečni vodonik i tečni kiseonik.

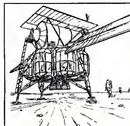


Mesečev brod sa četiri astronauta, mase 96 tona, nakon aluniranja. Počinje istovar aparature. Gornji deo sa konusnom kapsulom „Apolo" no vrhu vraća se u kompletu na Zemlju.

Programom FLO predviđena su znatno složenija i svestranija geološka i geofizička istraživanja na Mesecu od onih obavljenih početkom 70. Biće obavljena i pionirska astronomska osmatranja, prva sa jednog vanzemaljskog sveta. Zbog nepostojanja atmosfere, očekuje se da će novorođena lunarna astronomija proširiti naše horizonte, možda konačno omogućiti i otkrivanje drugih civilizacija.

Vreme provedeno unutar modula, sem odmora i sna, astronauti će utrošiti obavljanjem eksperimenata iz oblasti sve prisutnije nauke o životu u ograničenom prostoru i vršiti selekciju geoloških i bioloških uzoraka koje će poneti na Zemlju. Značajni radovi biće obavljeni korišćenjem robotizovanih i teleoperativnih sistema koji će, autonomno, bez prisustva čoveka, obavljati istraživanja na površini Meseca.

Predviđeno je da prvi istraživači slete na jednu visoravan, istočno od ekvatora. Tvorci programa planiraju ekskurzije astronauta u mesečevom džipu do rastoja-



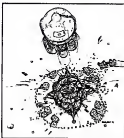
Astronauti stižu do bespilotnog lendera. Iznad modula u kome će oni provesti 45 dana već se razvio termozaštitni ekran, a sa strane jedan panel sunčevih baterija. U doljini se vidi mesečev brod.

nja od 25 kilometara od mesta spuštanja, tako da će zona prečnika 50 kilometara za vreme jednog 45-dnevnog boravka lunonauta biti detaljno istražena. Pet ili šest putovanja između mesečevih kratera i uzvišenja trajaće po osam časova, što će predstavljati maksimalno vreme zadržavanja astronauta izvan modula.

Prvi paket za naučne eksperimente uključuje tri tone opreme: geofizički komplet, opremu za fiziku Sunca, alat za geološka iskopavanja, veliki mesečev pokretni teleskop i mali sunčev teleskop, robotsistem za mesečev džip, opremu za biološka istraživanja u modulu, uređaj za izdvajanje kiseonika iz uzoraka mesečevog tla i drugo.

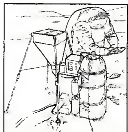
Astronauti će imati na raspolaganju jedan otvoreni mesečev džip, sličan „Lunar roveru" iz programa „Apolo", ali većih dimenzija. Džip će moći da prevozi četiri astronauta ili koristan teret mase do 1000 kilograma u automatskom režimu. Kada je bez posade, domet džipa je do 100 kilometara od lendera. Putovanje na ovako duge distance, godišnje mesečev džip može da obavi do četiri puta.

Kada program istraživanja bude završen, nakon 45 dana provedenih na površini Meseca, astronauti polećū direktno prema Zemlji. Donji stepen lendera, koji će ovde poslužiti kao lansirna rampa, ostaje na Mesecu, a na stotinjak metara od njega, ostaje bespilotni lender sa modulom za boravak astronauta, koji će dočekati istraživače sledećih mesečevih misija.



Mesečeva misija je završena. Dok donji stepen, poslužívši kao lansirna rampa, ostaje na Mesecu, okružen opremom i mesečevim džipom, uzletni stepen sa posadom poleće direktno prema Zemlji.

Tokom druge mesečeve ekspedicije, planirano je da astronauti postave noseće elemente radio-teleskopa i aparaturu za kompletne fizičko-hemijske analize uzoraka mesečevog tla koje će robotizovane bušilice izvući sa dubine do 10 metara. Podsećamo da su u programu „Apolo" uzorci izvađeni sa maksimalne dubine od tri metra.



Tokom boravka na Mesecu astronauti će kiseonik dobijati pomoću ove aparature koja kiseonik izdvaja iz uzoraka mesečevog tla.

Raketa za Mesec

Prema Grifinovim rečima za rad jedne permanentne mesečeve baze biće potrebna moćna raketa-nosač koja će biti u stanju da ponese koristan teret jedan i po put veći od mase korisnog tereta rakete „Saturn 5" iz programa „Apolo". Mesečev brod FLO imaće masu od oko 96 tona. Za njegovo lansiranje poslužiće jedna od dve rakete-nosača koje se sada projektuju u Maršalovom (Marshall) centru za kosmičke letove. Obe verzije će imati modernizovane raketne motore tipa F-1 korišćene na raketi „Saturn 5", koja je rođena upravo u ovom centru, u Alabami.

Jedna verzija mesečeve rakete proistekla je iz „Saturna 5", najveće rakete ikada lansirane sa Zemlje. Njena visina iznosi oko 113 metara. Prvi od tri stepena ima pet motora i dva bočna bustera sa po dva motora. Motori su istog tipa (F-1A). Drugi i treći stepen će koristiti motore tipa J-2S sa visokoenergetskom kombinacijom tečnog vodonika i tečnog kiseonika.

Drugi lanser stiže iz programa takozvanih Novih nacionalnih lansirnih sistema NLS (New National Launch System), rođenog pod okriljem NASA-e i Ministarstva odbrane. Ova mesečeva raketa ima dva stepena i četiri bustera bočno postavljenih na prvom stepenu. Visina rakete je 97 metara. Busteri koriste po dva motora tipa F-1A, dok će na prvom stepenu biti ugrađena četiri motora tipa STME (Space Transportation Main Engines) iz šatl-serije. Ovi motori, takođe, koriste visokoenergetsku pogonsku kombinaciju tečnog vodonika i tečnog kiseonika. Isti motor biće ugrađen i na drugom stepenu rakete.

Eventualna ugradnja nuklearnog raketnog pogonskog sistema NTR (Nuclear Thermal Rocket), koji se, inače najozbiljnije planira za let na Mars, predviđena je kao alternativa, budući da je njegova cena za translunarnu raketu za dve milijarde dolara veća od motora na hemijski pogon. Prema jednoj koncepciji mesečevog broda FLO koja je proistekla iz Luisovog (Lewis) istraživačkog centra specijalizovanog za razvoj nuklearnih kosmičkih uređaja, sistem koji bi poneo FLO prema Mesecu koristi dva NTR motora potiska po 110 tona za dostizanje translunarne trajektorije.

Iako mnogi inženjerski detalji još uvek nisu precizirani, pitanje cene programa čovekovog povratka na Mesec postaje sve aktuelnije. Prema Grifinovim rečima perspektivni program mesečevih istraživanja, uz formiranje stalnih naseobina na našem prirodnom satelitu, ne može godišnje da košta manje od nekoliko milijardi dolara. Program „Apolo" je, inače, koštao 25 milijardi dolara. Tako NASA, u uslovima posthladnoratovskog vremena, otvara vrata za široku internacionalnu saradnju u osvajanju Meseca.

„Želimo da to bude međunarodni program", kaže Grifin, ali svestan svih tehničko-pravnih regulativa korišćenja jedne stalne mesečeve baze, dodaje: „. . . ali u njemu SAD moraju imati lidersku poziciju."

Šest američkih zastava „vijore" se na šest mesta mesečeve pustoši, podsećajući na vreme kada je „trka na Mesec" bila znatno dramatičnija. Sada neizvesnosti više nema. Pod dirigentskom palicom NASA-e pokrenut je grandiozan program čiji je krajnji domet stvaranje prvih vanzemaljskih kolonija na čovekovom putu naseljavanja Sunčevog sistema.

Grujica S. Ivanović

HARON U PREDVORJU PLUTONA

CARSTVO TAME NA KRAJU SVETA



Odsjaj dalekog Sunca vidi se na površini zamrznutog metanskog mora planete Pluton

Pluton, deveta planeta Sunčevog sistema, ima jedan ogroman satelit, površinu prekrivenu zamrznutim metanom i tananu atmosferu, koja se u vidu snega „spušta" na ovaj daleki svet, gde tama i studen caruju

Pluton i dalje krije mnoge tajne, tako je od njegovog otkrića proteklo 65 godina. Posmatrana najvećim teleskopima, deveta planeta izgleda kao pega na zvezdanom fonu, a budući da je poslednja u našem planetarnom sistemu do koje nisu stigli roboti sa Zemlje, sve je zanimljivija i privlačnija.

Bez obzira na ovo, u poslednjih petnaest godina slika o Plutonu se značajno izmenila. Satelit Haron, čije je otkriće najviše doprinelo ovoj promeni, zbog svoje veličine teško se može nazvati pratiocem Plutona. Mnogi astronomi sve češće o sistemu Pluton—Haron govore kao o dvojnoj planeti.

Tajanstvena planeta

Dok je površina Harona prekrivena debelim slojem vodenog leda, na Plutonu postoje „okeani" zamrznutog metana koji planeti daje karakterističnu crvenu boju. Polarne oblasti, zahvaljujući polarnim kapama imaju svetlije, a ekvatorijalne tamnije nijanse. Kada u svom kruženju oko Sunca Pluton zađe u udaljene oblasti Sunčevog sistema, njegova tanana atmosfera mrzne, prelazi u sneg i, periodično, pada, u potpunosti ili delimično, na površinu.

Pluton, svojom veličinom i gustinom, podseća na Triton, veći Neptunov satelit, tako da ova dva nebeska tela, najverovatnije, predstavljaju originalne ostatke iz praskozorja Sunčevog sistema. Triton je zahvaćen gravitacionim poljem Neptuna postao njegov satelit, dok je Pluton ostao kao nezavisna planeta.

Za razliku od planeta spoljašnjeg tipa koje kruže po približno kružnim orbitama, Pluton se oko Sunca kreće po jako razvučenoj elipsoidnoj orbiti, na rastojanjima koja 30 do 50 puta nadmašuju udaljenost Zemlje od Sunca. U svojoj najbližoj tački (perihel) Pluton je od Sunca udaljen 4,425 milijardi kilometara, dok ga u apohelu (najdaljoj tački) od Sunca deli čitavih 7,375 milijardi kilometara. Na svom putu oko Sunca Pluton ponekad preseče orbitu Neptuna, tako da je od 1970. Pluton osma a Neptun deveta planeta. Dvadeset godina docnije, 1999. Pluton će ponovo postati najdalji član naše planetarne familije.

Dugi niz godina astronomi su o karakteristikama Plutona mogli da sude samo na osnovu gravitacionih promena u orbitama Neptuna i Urana. Tako se smatralo da Pluton ima deset puta veću masu od Zemlje, ali je šezdesetih godina ta cifra znatno smanjena.

Prečnik Plutona je zadavao velike glavobolje planetolozima. Naime, prečnik njegovog diska, posmatran sa Zemlje, znatno je manji od 1", i kreće se od 0,5" do 0,2", što odgovara vrednostima od 14.000 do 6.000 kilometara. Kako druga vrednost odgovara polovini Zemljinog prečnika, usvojeno je da dijametar Plutona iznosi oko 6.000 km.

Na osnovu ovih podataka proračunato je da gustina planete odgovara onim kod planeta unutrašnjeg tipa; znači, mnogo je veća od gustine gasovitih džinova sa „one strane" asteroidnog pojasa. Sredinom sedamdesetih postaje jasno da je Pluton ledeno telo sa velikim stepenom refleksije i, po svemu sudeći, još manjih dimenzija i gustine.

Haron pomaže nauci

Korenite promene u shvatanju prirode Plutona otpočele su 1978. kada je otkriven veliki satelit koji kruži oko ove planete. Period njegovog rotiranja od 6,4 dana odgovara periodu rotacije Plutona, što za posledicu ima činjenicu da su planeta i satelit okrenuti istim stranama jedno prema drugom, kao što je to slučaj sa Zemljom i Mesecom. Satelit je nazvan Haron, po mitološkom čamdžiji koji je prevozio duše umrlih preko reke Stiks, u podzemno carstvo tamo gde je obitavao bog Pluton. Sada će nebeski Haron prevesti naučnike do samih predvorja Plutona, omogućivši im otkrivanje njegovih tajni.

Period obrtanja dva nebeska objekta definišu njihova ukupna masa, rastojanje i poznati zakoni gravitacije, tako da je zahvaljujući Haronu sada bilo moguće odrediti masu Plutona. Ispostavilo se da je masa dvojnog sistema oko 1/400 mase Zemlje, deset puta manja od poslednjih procena. Uočeno je da je dva puta tokom kruženja oko Sunca, a jedan krug traje 248 godina, položaj Plutona i Zemlje takav da se orbita Harona nalazi sa strane, pa je on 3,2 dana ispred, odnosno 3,2 dana iza planete, izazivajući za posmatrače sa Zemlje periodična pomračenja Plutona. Prvo takvo pomračenje dogodilo se sredinom osamdesetih godina, i po značaju prikupljenih podataka nimalo ne zaostaje za otkrićem Harona. Naime, bila je to prilika da se precizniju osnovni parametri sistema. Primera radi, početak i kraj pomračenja definišu prečnike nebeskih tela, masu, a samim tim i gustinu. A znajući gustinu tela možemo razmišljati o unutrašnjoj strukturi i, naravno, istoriji posmatranog objekta.

Ukupno osvetljenje Plutona i Harona menja se u zavisnosti od toga koje oblasti Plutona senka njegovog satelita pokriva, i obrnuto. Na taj način, dobijeni su individualni spektri ovih objekata koji nam govore o sastavu površinskih slojeva.

Prva posmatranja pomračenja Plutona pokazala su da se apsolutna svetlost planete umanjuje za 70 posto, što se objašnjava neobičnim položajem Plutona u prostoru. Kad se ravan Sunčevog sistema posmatra odozgo ose rotiranja planeta zauzimaju gotovo normalne uglove u odnosu na ravan njihovih orbita, uz obrtanje u suprotnom smeru od kretanja kazaljke na časovniku. Kod Plutona se uticaj gravitacije Harona manifestuje tako što se položaj ravni njegove orbite poklapa sa ekvatorijalnom ravni Plutona, pa je osa rotiranja ove planete nagnuta za čitavih 122 stepena. Pluton je okrenut „naglavačke", tako da je njegov sever ispod ravni njegove orbite. Nešto slično registrovano je i kod Venere (177°) i Urana (98°).

Nagnutost ose rotiranja ima za posledicu promenljivost delova površine koji se mogu videti sa Zemlje. Ako je pre četrdeset godina Zemlji bio okrenut južni pol Plutona, sada posmatrači sa Zemlje mogu da vide ekvatorijalne oblasti. Ovo, takođe, znači da je onda Pluton bio svetliji, budući da je albedo (stepen odbijanja zraka) polarnih oblasti veći. Kao posledice velikog nagiba orbite i promenljivog rastojanja od Sunca javljaju se sezonske promene reflektovane svetlosti. Kriva bljeska Plutona je veoma zanimljiva i pokazuje da njegova površina reflektuje gotovo polovinu primljene svetlosti, dok Haron tek 2/5, što znači da postoji velika razlika u karakteristikama površina ovih objekata.

Potpuno pomračenje Harona omogućilo je dobijanje potpunog spektra oba tela. Usled velike koncentracije zamrznutog metana (CH_4) na površini Plutona, koji apsorbuje zračenje u IC oblasti, spektar ove planete ima veliku „provaliju", dok je spektar Harona znatno homogeniji. Posmatran sa malog rastojanja Pluton je uglavnom blage crvene boje, dok na Haronu dominira siva boja. Normalno, boja površine je posledica hemijske strukture, što takođe daje objašnjenje promenljivog stepena refleksije.

Dvojna planeta

Postavlja se pitanje — kako mogu tako tesno povezana dva nebeska tela biti toliko različita. Moguće je da je sila teže na Haronu nedovoljna da zadrži metan koji pod uticajem zraka dalekog Sunca isparava. Napustivši površinu Harona, metan je otkrio njegove donje ogoljene slojeve sastavljene od sabijenog prljavog vodenog leda. Na Plutonu je sila teže dovoljna da zadrži zamrznuti metan, pa kako astronomi smatraju da oba tela imaju sličnu strukturu, treba očekivati da se ispod okeana zaleđenog metana nalazi debeo sloj vodenog leda.

Zahvaljujući pomračenjima ovih svetova odredene su, sa zadovoljavajućom preciznošću, njihove dimenzije. Procenjeno je da je prečnik orbite Harona 19.640 km (±2%), da prečnik Plutona iznosi 2.300 km, a Harona 1.186 km (±1%). To znači da je Pluton najmanja planeta u Sunčevom sistemu, duplo manja od Merkura. U odnosu na matičnu planetu, Haron čiji je prečnik upola manji od Plutonovog, predstavlja najveći satelit. Taj „rekord" je do sada pripadao Mesecu (1/4 prečnika Zemlje). Ukoliko se uzme da je njihova gustina ista centar mase ovog sistema leži na 1.200 km iznad površine Plutona. Primera radi, kod svih ostalih planeta centar mase leži duboko ispod njihovih površina. Zbog toga pojedini astronomi sistem Pluton—Haron i nazivaju dvojnom planetom.

Preciziranje prečnika i ukupne mase dovelo je i do definisanja gustine sistema. Otkriće metana u spektru Plutona, 70. godina dovelo je do zaključka da se ova planeta sastoji od zamrznutog metana, vode i drugih lakih jedinjenja koja su postojala u unutrašnjim oblastima magline iz koje je rođen Sunčev sistem. To znači da gustina Plutona nije velika i ne prelazi gustinu vode (1 g/sm³). Poslednja istraživanja ukazuju, međutim, da je gustina Plutona znatno veća i da iznosi 2 g/sm³, što upućuje na prisustvo tvrdog, kamenitog materijala.

Iako su posmatranja za vreme pomračenja dala obilje novih podataka, postojanje tanane atmosfere oko Plutona, jedno od pitanja oko koga su astronomi godinama lomili kopija, ostalo je tajna. Onda je, početkom osamdesetih ustanovljeno prisustvo metana i u gasovitoj formi, ali proteći će godine pre konačnog, laboratorijskog dokaza ovog otkrića. Naime, još uvek nije postojao pouzdani laboratorijski spektar metana na temperaturi i pritisku koji vladaju na Plutonu. A na ovom malenom, dalekom svetu, sa koga se Sunce jedva izdvaja između drugih zvezda, temperatura tokom dana iznosi do −230°C.

Zvezde pomažu

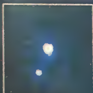
Međutim, na sreću, priroda se potrudila da nam omogući registrovanje atmosfere i merenje njene debljine i to pomoću — zvezda. Kada planeta prolazi zvezdanim nebom, njena atmosfera utiče na blago zatamnjenje svetlosti zvezda. Čitavih pedeset godina astronomi su tražili zvezdu koja leži na putu kojim se Pluton kreće. Zadatak je bio utoliko teži što se Pluton, pod uticajem Harona „nenormalno" kreće. Onda su sredinom '80. astronomi sa Harvarda otkrili jednu zvezdu dvanaeste veličine u sazvežđu Device, koja se nalazila na trajektoriji kretanja Plutona. Proračunato je da će 9. juna 1988. Pluton preći preko zvezde, a njegova „senka" će pasti na deo Australije, Novog Zelanda i južnog Pacifika.

Kada je dugo očekivani trenutak došao, zvezda nije iščezla naglo, već je njeno treperenje, kako se disk Plutona približavao, opadalo. A to je tipično za refrakciju i disperziju svetlosti sa zvezda koje „prolaze" kroz atmosferu planeta. Tako je i utvrđeno da Pluton ima atmosferu, istina jako proređenu, ali ipak slojevitu. Gornji sloj je prozračniji, dok se iznad površine pruža nešto gušći sloj atmosfere. Postoje dva modela koji objašnjavaju ovaj fenomen. Prema prvom, atmosfera Plutona ima postojanu i ravnomerno raspoređenu temperaturu, ali, pod uticajem sunčevih zraka zamrznuti gasovi sa površine isparavaju stvarajući na malim visinama gušći sloj koji apsorbuje svetlost. Drugi model, nagli prelazak jednog u drugi sloj objašnjava, velikim temperaturnim promenama u njima. Naime, disperzija svetlosti je različita u toplim i hladnim sredinama.

Dok se ne nađe pravi odgovor, naglašeno je da je atmosfera Plutona veoma tanka, pritisak na površini planete jedva da iznosi 1/100.000 dela pritiska na Zem-







Najbolji snimak Plutona i Harona načinjen sa Zemlje (gore, levo) i snimak ovog sistema pomoću Hablovog kosmičkog teleskopa (gore, desno)

lji. Osim metana, u atmosferi mogu da postoje i teži gasovi, kao što su argon, azot, ugljenmonoksid i kiseonik. Paralelizam Plutona i Tritona i ovde ima svoj udeo, pa neki astronomi smatraju da u atmosferi Plutona postoji i dosta azota, registrovanog u obilnim količinama u Tritonovoj atmosferi.

Postojanje atmosfere je veoma značajno i za objašnjenje tako svetle površine Plutona. Stepen refleksije svetlosti je kod Plutona sedam puta veći od Mesečevog, što je fascinirajuće imajući u vidu da je tokom miliona godina evolucije svetla površina metanskog leta morala da postane tamna sa crvenim nijansama, izazvanim ultraljubičastim zračenjem i visokoenergetskim česticama kosmičkih zraka.

Očigledno, postoji neki mehanizam koji održava „svežinu" odbijanja svetlosti na Plutonu. Objašnjenje, izgleda, leži u sledećem: zbog jakog ekscentriciteta orbite, rastojanje Plutona od Sunca je, kao što je već naglašeno, veoma promenljivo. Ovo dovodi do velikih kolebanja temperature na njegovoj površini. Atmosfera Plutona, u krajnjem slučaju, može se smatrati nekom sezonskom, vremenskom pojavom, koja se ispoljava samo kada je planeta na najmanjem rastojanju od Sunca.

Sneg na Plutonu

Kroz tačku perihela Pluton je prošao 1989. i kako se udaljava od Sunca, na njemu je sve hladnije i hladnije. Kroz dvadeset do četrdeset godina metan iz njegove atmosfere se može kondenzovati na površini, prekrivši je svežim slojem metanskog snega. Snežni pokrivač, tamo na kraju sveta, ostaje do njegovog maksimalnog približenja matičnoj zvezdi, kada metan isparava i atmosfera se ponovo rodi. I tako milionima godina; oko Plutona se za vreme njegovog „leta" stvori tanana metanska atmosfera koja, zatim u vidu snega, za vreme „zime" padne na njegovu površinu. Snegova, znači ima i na Plutonu.

Posmatranje sistema Pluton—Haron, kako pomoću opservatorija na Zemlji, tako i kosmičkim teleskopima smeštenim na kosmičkim letelicama, omogućila su, takođe, i odgonetanje tajni nastanka Plutona. Gustina ove planete je veća od gustine ostalih planeta iz spoljašnjeg tipa, što je navelo astronome da pretpostave da je ova planeta nastala u zoni nastanka Zemlje, znači, unutar asteroidnog pojasa, tamo gde su rođene planete unutrašnjeg tipa. Analize koje su obuhvatile „život" Plutona u poslednjih 845 miliona godina pokazuju da je tokom dugih perioda njegova orbita imala haotične forme, tako da je sasvim moguće da se ova zagonetna planeta formirala na nekom drugom mestu, da bi na sadašnjoj orbiti evoluirala do ovog stadijuma.

Prema važećoj teoriji, Sunčev sistem je stvoren u kondenzovanoj maglini gasa i prašine, pri čemu su procesi rađanja planeta bili mogući i u njenim rubnim oblastima. Ovde, pri niskim temperaturama i pritiscima, veći deo ugljenika stupa u reakciju sa kiseonikom, a ostatak stvara metan. Pod uticajem sunčevog vetra jedinjenja ugljenika i kiseonika bivaju „oduvana", ostavljajući iza sebe gušći i čvršći materijal. Sada je definitivno utvrđeno, a na osnovu podataka o građi satelita Saturna i Urana koji su se formirali u blizini protoplaneta, da Pluton nije „izbegli" satelit Neptuna kako se dugo smatralo. Podudarnost Plutona i Tritona (prečnik Neptunovog pratioca iznosi 2700 km, gustina 2,08 g/sm³, proređena atmosfera) ukazuje na to da su ova dva nebeska tela nastala kao nezavisni objekti u hladnim, spoljašnjim oblastima protoplanetarne magline, gde dominiraju jedinjenja ugljenika i kiseonika.

Po svemu sudeći, Triton je „ulovljen" nedugo nakon svog rođenja o čemu govori njegova neobična orbita oko Neptuna, dok je Pluton zauzeo stabilnu rezonantu orbitu tipa 3:2 sa Neptunom, takvu da za isto vreme Neptun načini tri, a Pluton dva obrtaja oko Sunca. Kao rezultat toga, Pluton se nikada ne približava Neptunu na rastojanja manja od 2,7 milijardi kilometara.

Na kraju, nešto o unutrašnjoj građi najmanje planete. Kada je Pluton „ugledao svetlost dana" njegova utroba je bila zagrejana do visokih temperatura, pod uticajem kojih je došlo do preraspodele materijala po gustini, odnosno specifičnoj težini: najgušći minerali kamenastog tipa stočili su se u centar, stvorivši jezgro. U sredini je bila voda, dok je metan isplivao na površinu stvorivši „okean" metanskog leda. Ukoliko su se Pluton i Haron formirali istovremeno kao dvojna planeta, njihova struktura mora biti gotovo istovetna, uz sve elemente koji su bili prisutni u protoplanetarnoj maglini koja je iznedrila Sunčev sistem. Razlika u konfiguraciji površine Plutona i njegovog pratioca može biti izazvana ekscentricitetom orbite planete i već spomenutim sezonskim varijacijama. Naime, kod Plutona postoji intenzivna interakcija površine i atmosfere, budući da u pojedinim intervalima prvobitna površina prelazi u atmosferu, odnosno, atmosfera se „spušta" na površinu. Dinamika atmosfere, gravitaciono polje, karakteristike površine i unutrašnja građa biće daleko bolje shvaćene nakon preleta američko-evropskih letelica „Pluto", koje će istražiti planetu Pluton u potonjim godinama. Pred autorima ove misije leži težak zadatak kompromisa između trajanja leta i vremena susreta sa planetom, koja će u 2010. dospeti u tačku perihela, nakon čega će početi svoj nezaustavljivi beg prema rubovima Sunčevog sistema. Već deset godina kasnije, atmosfere više neće biti, a sledeća prilika za njeno istraživanje ukazaće se tek 2237. godine.

Pluton, poslednja neistražena planeta Sunčevog sistema, očekuje svoje prve automatske posetioce, kao neizbežna stanica na čovekovom putu saznanja o tajanstvenim svetovima koji ga okružuju.

Grujica S. Ivanović



„Magelan" iznad Venere

„MAGELAN" U VATRENOM KRUGU

VIRENJE IZA VENERINIH OBLAKA

Četvorogodišnje kruženje oko Venere američka letelica „Magelan" je završila vatrenim ulaskom u gustu atmosferu „Planete sumraka" — Bio je to kraj jednog od najuspešnijih međuplanetarnih putovanja

Uništeno ogromnim pritiskom Venerine atmosfere krhko telo međuplanetarne letelice „Magelan" poslalo je poslednji signal svojim tvorcima, na sedamdeset miliona kilometara udaljenoj Zemlji, 11. oktobra 1994. završivši jedinstvenu misiju proučavanja Venere, druge planete u Sunčevom sistemu. Njenom kraju prethodile su vibracije sunčevih panela, problemi sa snabdevanjem električnom energijom i odluka političkih moćnika da se prestane sa finansiranjem programa „Magelan" koji je znatno prevazišao svoj operativni vek. Pretpostavlja se da su delovi letelice koja nije bila projektovana za spuštanje na površinu Venere potpuno deformisani četiri dana nakon prolaska kroz oblačni pokrivač nama najbliže planete.

Letelica „Magelan" koja je kruženje oko Venere otpočela avgusta 1990. nakon petnaestomesečnog putovanja započetog iz tovarnog prostora šatla, koristeći modernizovani radar, uspela je da snimi 98 procenata površine „Planete sumraka". Gusti atmosferski veo neproziran je za optička posmatranja, tako da je jedino radarski sistem u stanju da zaviri „sa one strane" i „vidi" šta se nalazi ispod Venerinih oblaka. Na osnovu snimaka načinjena je pouzdana mapa Venerine površine, na kojoj se vide prostrane doline, kanali, planinski masivi i vulkani, čak i krateri. Ovih zadnjih je, istina, veoma malo, ali je njihova pojava na Veneri bila zaprepašćujuća za planetologe.

Rezultatima misije „Magelan" nisu zadovoljni samo astronomi. Po prvi put u istoriji interplanetarnih letova, upotrebljena je jedna specijalna tehnika ekonomičnog korišćenja goriva nazvana „aerobrejking". „Magelan" je istovremeno posmatrao efekte gravitacionog polja planete, a prikupljeni podaci će omogućiti naučnicima da na osnovu njegovog intenziteta definišu unutrašnju strukturu planete i odrede

njenu povezanost sa spoljašnjim reljefom koji je snimljen radarom.

Pakao na Veneri

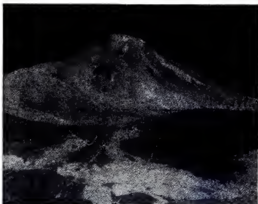
Menadžer projekta u NASA-i Dag Grifit kaže da će analiza radarskih snimaka, atmosferske studije i podaci o gravitacionom polju znatno proširiti naša znanja o Veneri, ali i ostalim nebeskim telima Sunčevog sistema prema kojima će, u dolazećim godinama, krenuti kosmičke letelice sa Zemlje. Njegovo mišljenje deli i prvi planetolog NASA-e Vesli Hantres, uz dodatak da će efekat staklene bašte, specifičan za Veneru, a sve zabrinjavajući za zemljane, biti potpuno objašnjen.

Iako je Venera po veličini jako bliska Zemlji, a nešto bliža Suncu, između dve planete postoje velike razlike. Atmosfera Venere koja je gotovo 100 puta gušća od naše atmosfere, sastoji se uglavnom od ugljendioksida, koji je za čoveka smrtonosan, dok iz tamnih oblaka redovno na površinu padaju kapi sumporne kiše koje znatno utiču na korozione pojave na Venerinom tlu. Ugljendioksid i nešto malo vodene pare odbijaju infracrveno zračenje sa Sunca, a sa druge strane gusta atmosfera reflektuje zračenje iz nedara planete natrag, prema površini, tako da je na Veneri kao u paklu, temperatura iznosi oko 455°C.

Venera je po drugi put bila na meti radarskog osmatranja sa orbitalnih letelica (prvi put je to urađeno sa ruske „Venere"), ali je radar sa „Magelana" otkrio novi svet krcat vulkanima visine preko osam kilometara, kanjonima čija dužina nadmašuje dužinu reke Nil i prostranim visoravnima.

Lava, autor reljefa na Veneri

Za razliku od džinovskih platoa na Zemlji, Venera ima debelu površinu, probaranu lavom iz davnih vulkanskih erupcija. Naučnici očekuju da će na osnovu prikupljenih podataka sa „Magelana" uspeti da odgovore na pitanje — ima li aktivnih vulkana na Veneri, odnosno, da li je planeta Venera još uvek aktivno, „živo" nebesko telo, ili su sve unutrašnje funkcije njenog organizma, sa izuzetkom oslobađanja toplote iz njenih nedara, ugašene. Na jednom snimku vulkana Maat Mons, visokog 8 kilometara, vide se potoci lave izuzetne svežine, ne starijih od deset godina. Ono što je iznenadilo planetologe jeste i broj tamnih „mrlja" na Veneri. Pomisao da je površina planete permanentno bombardovana meteoritima odbačena je poznavajući gustinu njene atmosfere. Samo su najveći meteoriti, dimenzija iznad dva kilometra, mogli da prežive strmoglavi prolazak kroz Venerinu atmosferu i nanesu ranu njenoj površini. Šta je onda napravilo te tamne ožiljke na Venerinom tlu? Naučnici smatraju da je i ovde lava najverovatniji uzročnik, što znači da je tokom svoje evolucije, u većoj meri od naše planete, Venera doživljavala mnogobrojne vulkanske erupcije. Lava se hiljadama kilometara unaokolo razlivala, postavši gospodar ovog negostoljubivog sveta.



Iako „Magelan" nije pronašao konkretne dokaze postojanja tečne lave na Veneri, tamne oblasti na ovom trodimenzionalnom radarskom snimku ploni- ne Maot Mons visoke 8 kilometora, izgieda, predstovljoju svežu lovu

Na snimcima je otkriveno i nekoliko velikih kružnih struktura, nazvanih koronama, razasutih koncentrično po površini. Jedna od njih, Artemis korona, ima prečnik od preko 2800 kilometara, poput nekog manjeg kontinenta na Zemlji.

Radarsko oko „Magelana" uočilo je i jednu od najneobičnijih formacija na Veneri, kanal dugačak gotovo 9000 kilometara, koji je adekvatno mestu gde se nalazi, nazvan „Reka Stiks". Otkud na Veneri takva struktura? Voda, kao tvorac džinovskog kanala, naravno, otpada. Možda je ponovo lava odigrala presudnu ulogu u stvaranju ove brazde, ali ona je morala biti zagrejana do ekstremnih temperatura, u ogromnim količinama i veoma tečna i prodorna. Pojedini naučnici smatraju da je „Reku Stiks" formirao neki fluid koji je na Zemlji nepoznat, na primer tečni sumpor, koji može u takvom agregatnom stanju da postoji na uzavreloj površini Venere. Sve u svemu, nakon „Valis Marinerisa" na Marsu i kanjona reke Kolorado na Zemlji, „Reka Stiks" na Veneri, govori o burnom životu planeta unutrašnjeg tipa.

„Gimnastika" iznad Venere

Tokom svog kruženja oko Venere, letelica „Magelan" je prvi put upotrebila novu tehniku promene orbite bez energetskih gubitaka. Nazvana „aerobrejking", ili „vazdušno kočenje", tehnika obuhvata periodično ulaženje u atmosferu Venere i izlaženje iz nje, sa nešto manjom brzinom kruženja. Operacija nije nimalo jednostavna jer je postojala opasnost da „Magelan" u svom „ronjenju" kroz gustu atmosferu izgubi na visini, a samim tim i na brzini, što bi joj onemogućilo povratak na orbitu. Tokom 70 dana „Magelan" je 730 puta „zaronio" i „izronio" iz atmosfere transformišući eliptičnu orbitu u, gotovo, kružnu bez značajnijih utrošaka raketnog goriva. Isti efekat, ali uz korišćenje raketnih motora, zahtevao bi 28 puta veću količinu pogonskog materijala u rezervoarima letelice, što bi, naravno, uticalo na smanjenje korisnog tereta „Magelana".

Drugi cilj ove operacije je bio da demonstrira tehniku desantnog spuštanja letelica tipa MESUR na površinu planete Mars, počev od 1997. sa direktnim ulaskom u atmosferu, bez kočenja raketnim motorima, a to je još jedna u nizu zaostavština za budućnost misije „Magelan".

Grujica S. Ivanović

Vesnik kosmičke ere, prvi sputnjik

POČETAK KOSMIČKE ERE

Istraživanje kosmičkog prostora predstavlja najodvažniju avanturu u koju se čovečanstvo upustilo. Svesni činjenice da mnogi čitaoci „Galaksije" nisu upućeni u istorijat astronautike, otvaramo novu seriju „Kosmički vremeplov" u kojoj ćemo opisati najznačajnije korake na čovekovom putu u kosmos.

Četvrtog oktobra 1957. u 22·28 časa (po moskovskom vremenu), sa kosmodroma u Bajkonuru, u kosmos je lansiran prvi veštački satelit Zemlje, čime je čovečanstvo zakoračilo u kosmički prostor.

Sva dotadašnja iskustva bila su prikupljena lansiranjem geofizičkih raketa koje su, u pojedinim trenucima, do kosmičkih visina, po balističkoj putanji, izbacivale i specijalne kontejnere. Ponekad, u njima je bila smeštena naučna oprema, a u izvesnim slučajevima u hermetizovanim kontejnerima bilo je i živih bića, specijalno pripremanih pasa. U to vreme nije bilo dovoljno snažnih motora, tako da su kosmičke orbite o kojima su maštali Ciolkovski, Obert, Peltri i Godard bile još uvek nedostižne.

Međunarodna geofizička godina

Sredinom 50-tih godina, naučnici mnogih država su se složili da je potrebno sprovesti kompleksna istraživanja zemljine površine, atmosfere i okeana. Zbog toga je avgusta 1955. godine, 67 država učesnica Međunarodnog astronautičkog kongresa u Kopenhagenu odlučilo da period od 1. jula 1957, do 31. decembra 1958, bude obeležen kao Međunarodna geofizička godina. Tom prilikom, sovjetska delegacija je obelodanila da će u okviru istraživanja koja će biti sprovedena u ovom periodu uključiti i „svoju kosmičku laboratoriju", čime je potvrđena pretpostavka pojedinih zapadnih stručnjaka da je sovjetska industrija, iako desetkovana u ratu, u stanju da napravi kosmičku raketu. U prilog ovih pretpostavki išli su i tekstovi objavljeni u časopisu „Aganjok" u kojima su pojedini autori detaljno govorili o predstojećem velikom događaju. U jednom od njih, na primer, piše:

„Satelit Zemlje — to je nevelika lopta u kojoj je zatvorena naučna aparatura. Ona postaje satelit ukoliko bude izbačena u gornje slojeve atmosfere. Za tako nešto biće upotrebljena raketa . . . Za jedan dan satelit će načiniti šesnaest obrtaja".

U domenu gradnje veštačkog satelita vodeća ličnost je bio **Mihail Tihonravov**, čovek koji je ranih 30-tih, lansirao prvu



Otac kosmičkih raketa, Sergej Koroljov

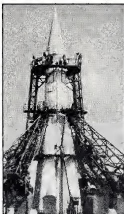
sovjetsku raketu na tečno gorivo (09). Odmah nakon rata, Tihonravov je formirao grupu stručnjaka koja je radila na projektu visinskih raketa VR-190 sa hermetičkom kapsulom za let dva pilota do visine od 200 km. Konstruisanje i testiranje kosmičke rakete bilo je povereno timu Objedinjenog konstruktorskog biroa (OBK), vodeće kosmičke institucije, predvođene legendarnim **Sergejom Koroljevom**, tako da je prisajedinjenje Tihonravovljeve grupe Koroljevom timu 1956. jedan od najznačajnijih koraka na čovekovom putu ka stvaranju prvog satelita. Značajnu ulogu u OBK-u igra i **Valentin Gluško**, čovek zadužen za gradnju raketnih motora.

Sputnjik je rođen

Krajem januara 1956. doneta je odluka o gradnji sputnjika koji bi bio lansiran do kraja 1957. U program priprema uključuje se i Akademija nauka SSSR preko komisije koju predvodi **Mstislav Keldiš**, vodeća ličnost u svetu proračuna dinamike kosmičkog leta, tako da je krug tehnološkog stvaranja veštačkog satelita zatvoren.

Na predlog Keldiša odlučeno je da se stvore tri varijante prvog sputnjika, koje su se razlikovale međusobno sastavom i količinom naučne opreme. Zatim je Koroljov podržao predlog Tihonravova da se sagradi najjednostavniji i lagani satelit, mase oko 80 kg. Tako je i rođen prvi sputnjik, jednostavno nazvan PS („Простейший спутник" — „Najjednostavniji satelit"). Satelit ima oblik lopte koja je ispunjena gasovitim azotom čiju je cirkulaciju, za potrebe regulisanja temperature unutar korpusa, obezbeđivao običan ventilator.

Za lansiranje satelita PS odabrano je mesto u Kzil-Ordinskoj oblasti, u Kazahstanskoj stepi. Tamo, nedaleko od grada Tjuratam, nadomak zaseoka Bajkonur („Dobra zemlja" — na kazaškom jeziku), od sredine 1955. gradi se kosmodrom, najveća kosmička luka na svetu iz koje će 21. avgusta 1957. biti lansirana prva interkontinentalna balistička raketa R-7, čuvena „semjorka", majka većine ruskih kosmičkih raketa. Poslednji stepen ove rakete je preleteo 6000 kilometara i pao u određenu oblast Indijskog okeana. Lansiranje ove rakete, pored nesumnjivog vojnog značaja (stvoren je tzv. raketni štit i moćno udarno oružje koje je bilo u stanju



Prva kosmička raketa-nosač, kasnije nazvana „Sputnjik“, sa prvim satelitom na Bajkonuru.

da pogodi bilo koju tačku na Zemlji), imalo je i poseban odjek u svetu kosmičke tehnike, budući da je njena modifikacija predviđena i za lansiranje prvog satelita. Ime njenog tvorca, Sergeja Koroljova, ostaće tajna do njegove smrti 1966, a on će do kraja života koristiti pseudonim „K. Sergejev“, kojim je potpisivao tekstove u „Pravdi“ i stručnim časopisima.

U septembru 1957. u praskozorje kosmičke ere, održana je konferencija u slavu stote godišnjice rođenja Konstantina Ciolkovskog — „Oca kosmonautike“, na kojoj su Koroljov i Gluško najavili skorašnje svitanje kosmičke zore. Sa konferencije dva naučnika odlaze pravo na kosmodrom gde je sklapanje raketa-nosača bilo u toku. Iz posebne prostorije u veliku halu Montažnog korpusa gde je raketa montirana, stiže prvi satelit. Pre njegovog postavljanja na vrh rakete, obavljena je provera rada radiopredajnika. Naime, zahvaljujući njegovim signalima svet će biti uveren da je kosmička era počela sa sovjetske zemlje.

Kroz salu je odjekivalo: Bip-bip-bip . . .

„Kosmička simfonija . . . — tiho je izustio Koroljov. — Nova muzika novog veka.“

Predajnik je isključen, a loptasto telo satelita sa dugačkim antenama smešteno je ispod konusnog vrha rakete. Nikada ga više niko neće videti. Velika vrata Montažnog korpusa se otvaraju i dvostepena raketa, u horizontalnom položaju, motovozom kreće prema lansirnoj rampi. Naučnici konstruktori, montažeri, polaze zajedno sa ovom neobičnom kompozicijom.

Prvi kosmički start

Trećeg oktobra, izjutra, raketa je postavljena na lansirnu rampu, a 24 časa kasnije, njeni rezervoari su napunjeni gorivom i oksidatorom. Sve je spremno za njeno poletanje. Sa platformi oko rakete silaze poslednji iz tima za predstartnu proveru, oko njenih motora još uvek se vrzma Gluško sa svojim ljudima. Odlaze i oni u specijalne podzemne bunkere. Platforma je opustela. Iznenada, u podnožju rakete pojavljuje se — trubač, mladi vojnik, čije će ime ostati tajna, tubom najavljuje svitanje kosmičke zore.

Teku poslednje operacije. Iz zvučnika odjekuje glas **Leonida Voskresenskog**, jednog od zamenika Koroljova.

Spremnost jedna minuta . . . !

Paljenje!

Poletanje!

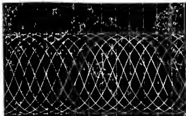
Plamen i stub dima, u jednom trenutku nadvisuju raketu koja je još uvek na rampi. Noć, na tren postaje dan. Iz vatrenog buketa uzleće, uz snažnu grmljavinu moćna raketa kasnije nazvana „Sputnjik“, i lagano odlazi u nebo. U podzemnom bunkeru, bez daha posmatraju njen let. Dolazi signal o odvajanju stepena; sve teče normalno. Devet minuta kasnije u komandnoj sali vlada tajac. Svi očekuju signal sa neba; i on stiže. Satelit je uspešno odvojen od gornjeg stepena rakete i počinje da kruži oko Zemlje.

Kroz 95 minuta sputnjik je iznad Bajkonura, čije antene hvataju njegove signale. Odjekuje, ali sada iz kosmosa:

Bip-bip-bip . . .

Čovek je zakoračio u kosmos.

* * *



Prve kosmičke putanje; trajektorije leta prvog sputnjika koji je načinio 1400 obrtaja oko Zemlje.



Kraj prvog sputnjika: poslednji snimak vatrenog završetka leta „Sputnjika 1“. Prvi satelit je 4. januara 1958. ušao u guste slojeve atmosfere gde je sagoreo.

Nazvan „Prvi sovjetski veštački spatnjik Zemlje“, kasnije prekrštea u svetski poznato „Sputnjik-1“, lansiran je 4. oktobra 1957. na eliptičau orbita sa apogejom (najdalja tačka) od 947 km, perigejom (najbliža tačka) od 228 km, periodom obrtaja 96,17 miaata i nagibom orbite od 65,1°.

Masa satelita iznosila je 83,6 kg, a prečnik loptastog tela 58 cm.

Na spoljašajoj površiai „Sputnjika“, postavljeae su četiri štapaste aatene dužine 2,4 i 2,9 metara za emitovanje radiosignala učestaaosti od 20,005 i 40,002 MHz. Uautar korpusa, napravljenog u oblika dve aluminijumske polulopte spojene spojnicom po sredini, aalaze se tri akumulatorske baterije (51 kg), radiopredajaik (3,5 kg), veatilator, termorele za uključeaje/isključeaje veatilatora, regulator temperature i pritiska i komatacioni elemeat. Aparatura „Sputnjika-1“ je radila tri nedelje, koliko je iznosio radni vek akamalatorskih baterija. Prvi veštački satelit je kružio oko Zemlje 92 daaa, do 4. januara 1958. kada je, nakoa gotovo 1400 obrtaja oko aaše pianete, ušao u guste slojeve atmosfere i sagoreo.

Grujica S. Ivanović

Tajna sovjetskog nuklearnog programa

29. avgusta 1949. godine, Sovjeti testiraju svoju prvu atomsku bombu, kopiju američke bombe. Špijunaža nije, međutim, bila jedini pokretač brzog razvoja sovjetskih nuklearnih programa. Danos, kada mnoge arhive postaju dostupne sudu javnosti, postaje jasnija nečovečna upotreba miliona zarobljenika, korišćenih za rad u logorima čije je postojanje ostalo potpuna tajna do početka 90-tih godina.

ATOMI I GULAG

Brzina kojom su tekla istraživanja sovjetskih naučnika u vezi atomske bombe, rezultat je prinudnog rada miliona zatvorenika u specijalnim, tajnim logorima • Ovi zatvorenici nikada nisu amnestirani niti rehabilitovani

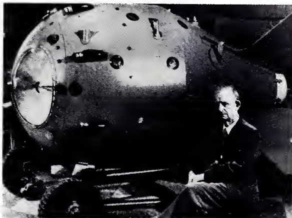
Memoan **Pavela Anatolevića Sudoplatova**, nekadašnjeg generala KGB-a, nedavno objavljani u SAD i Francuskoj izazvali su u celom svetu brojne, žestoke komentara. Manje su šokirali javnost priznanjem — senzacionalnim, ali bez dokaza — da je sovjetska tajna služba dobijala informacije od slavnih naučnika Roberta Openhajmera, Ennka Fermija i Nilsa Bora, od pojava dokumanta sa datumom iz 1992. godine, kojim je rahabilitovan Pavel Sudoplatov. Za državnog tužioca Rusije, pozitivna uloga koju je ovaj general odigrao u sovjatskom projektu eksploatacije urana bila je značajnija od težine nekih drugih aktivnosti koje bi sa mogle nazvati knminalnim. Dugo godina Sudoplatov je vodio jadno od odeljenja državne tajne službe koju je osnovao Staljin, a čiji je glavni zadatak bio organizovanja ubistava i taronstičkih akcija u inostranstvu Sudoplatov je 1940. godine lično nadziroa ubistvo Lava Trockog.

Još do pre nekoliko godina, uloga i značaj špijunaža u brzom razvoju nuklearnog naoružanja u Sovjatskom Savezu predstavljala je tajnu samo za stanovnike te zemlje U knjigama o



Žores Medvedev
Biolog, zauzimao je značajna mesta u raznim laboratorijama u Sovjetskom Savezu.
Za vreme boravka u Velikoj Britaniji 1973. godine, oduzeto mu je državljanstvo. Vraćeno mu je 1990. godine. Autor je brojnih radova iz biologije, ali je, takođe, pisao i knjige sa političkom konotacijom.

istorijatu eksploatacije urana, sav uspah je pripisan sovjetskim fizičanma, ali i organizacionim sposobnostima državnih službi Na Zapadu, pak, bila je javna tajna da su prvi uranijumski reaktor i prva atomska bomba bili skoro identične kopije onih koji su sačinjeni i ispitivani u SAD (slika 1) Takođe je bilo poznato da



Fizičar Juri Kariton, fotografisan 1992. godine ispred prvog modela sovjetske atomske bombe, u Muzeju nuklearnog oružja u Arzamasu. Od 1940. do 1950, Kariton je šef tajnog centra. Kariton je danas sa 90 godina jedini preživeli od naučnika, koji su bili tvorci sovjetske atomske moći iz Gulaga.

su neki nemački naučnici kao što su G. Harc, dobitnik Nobelove nagrade 1925. godina, M. fon Arden, P. Tisen, N. Ril, M. Stinbek, H. Born i K. Cimer, deportovani iz Istočne Nemačke u neke specijalne „istraživačke centre" u Sovjetskom Savezu, omogućili rešavanje nekih značajnih problema kao što je razdvajanje izotopa 235 i 238 iz uranijume. Projaktom je rukovodio fizičar I.K. Kikoin.

Čini se, međutim, da je jedan drugi, možda najznačajniji činilac omogućio brzo napradovanja u istraživanjima na ovom polju, a to je kriminalni čin državnog aparata koji ja koristio rad miliona zatvorenika na akstrakciji urana i izgradnji neučnih i industrijskih centara namenjenih izradi nuklearnog oružja. Sovjetski naučnici i pripadnici službe državne bezbednosti radije o tome čute.

Sistem specijalnih zatvoreničkih logora organizovan je u te svrhe, a direktno ga ja nadgledao Lavrentij Berija, šef policije i Gulaga. Ovi logori su čuvani u takvoj tajnosti i tako je mali broj preživelih, da o njima nije pisao ni Aleksandar Solženjicin, ili drugi pisci — svedoci Staljinovih represalija. Najbrojniji u tim logorime bili su ratni zarobljenici sovjatska armija kao i civili deportovani iz Nemačke. Ove dve kategorija zatvorenika su vračane u svoja domovina tokom 1945-46. godine. Nasuprot Sudoplatovu, zatočenici tih logora nikada nisu amnastirani niti rehabilitovani. Iz tog razloga, o njihovim sudbinama nikada nije bilo govora. Jednostavno su zaboravljeni.

Svedočenje Saharova

Godine 1949, Andrej Saharov stiža u tajni atomski centar na području Gorkog, gde je započeo sa radom na izradi hidroganske bombe. Taj centar će kasnija opisivati kao „simbiozu naučnog, istraživačkog instituta, izuzetno modernog, eksperimentalnih fabrika, laboratorija i ogromnog logora za zatvorenika". Fabrike, laboratorije, puteva, kuće u kojima žive naučnici, sve ta objakte izgradili su zatvoranici koji su sami živeli u barakama, i ne koja su, za vrema rada, neprakidno motrili psi.

Saharov će, takođe, kasnije govoriti o pobuni i bekstvu pedesetorice zatvorenika — vojnika, za kojima je Ministarstvo unutrašnjih poslova poslalo u potaru tri divizije i avijaciju. Prema Saharovu, mnogi zatočenici koji nisu imali veze sa begom, bili su ubijeni. Zarobljenici osuđeni na duge godine zatočeništva, koji nisu imali šta da izgube, zamanjeni su osuđenicima se kračim vramenskim kaznama. Međutim, tu se postavljao još jedan problam: šte činiti se oslobođenim zatvorenicima koji su poznavali položej supartajnog centra? Odlučeno je de sa taj problem reši na krajnje jadnostavan, nemilosrdan i potpuno nalegalan nečin: „Oslobođeni" zatvorenici poslati su u trejno izgnanstvo u Magadan! Tamo neče moči nikome da ispričaju svoju dramu.

Danas znamo da su prve sovjetska atomske i termonuklearne bombe izrađene u Arzamasu-16, pod nadzorom fizičara Julija Kantona (slika 2). Od 1948. do 1954. godine, glavni i odgovorni naučnici projekta H-bombe bili su Jakov Zeldovič i Igor Tam. Nakon njih, 1955. godine, na čelo istraživačkog tima dolazi A. Saharov. Plutonijum namenjen izradi bombi proizveden je u drugom tajnom centru, kod Kistina, kasnije poznatog pod imenom Čeljabinsk-40. Ovim centrom je upravljao Igor Kurčatov, odgovoran za realizaciju celokupnog nukleernog projakta. U Čeljabinsku su se nalazili industrijski reaktori uranijum-grafit, izgrađeni ispod zemlja, radiohamijska fabrika pod imenom „Majak", u kojoj se obavljalo razdvajanje izotopa plutonijuma i stokiranje radioaktivnih otpadaka. Tokom sedamdasetih godina, kada se raspravljalo o uzrocima eksplozije u Kistinu, 1957. godine, na mestu skladištenja nukleamog otpada, CIA je obelodanila izvesna dokumenta iz svojih arhiva, koja su se ticala Čeljabinska-40. Iz njih saznajemo da je u Kistinu 1956. godine u logoru bilo zatočeno 25.000 vojnika generala Vlasova koji su za vreme rata sarađivali sa Nemcima, kao i 60.000 sovjetskih zatvorenika oba pola. Eksplozija koja se dogodila u skladištu nuklearnog otpada oslobodila je oko 20 miliona kirija radioaktivnih supstanci. Prema izveštajima koji su poslednjih godina dostupni, jasno je da su eksploziji bili najizloženiji čuvan zatvorenika. Njih 1007 je bilo izloženo radijaciji, e one koji su bili izložani dozame većim od 50 rentgena, bilo je potrebno hospitalizovati. Nakon eksplozije pristupilo se nesilnoj avakuaciji stanovništva koja ja živalo u selima udeljenim deset do petnaest kilometara od eksplozije.

U periodu od 1949. do 1951. godine, stvoreni su mnogi atomski i industrijski nukleami centri, duboko pod zamljom. Najvači među njima bili su Tomsk-7 i Krasnojarsk-26. U širokim tunelima dužim od moskovskog metroa, izgrađeno je pet reakto-

re plutonijum-grafit, radiohamijska fabrika za preradu plutonijuma, kao i centri za obogaćivanja uranijuma 235.

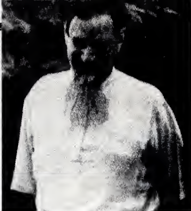
Tokom 1945—1948. godina, krucijalni problam sovjatskog atomskog programa bio ja nedostatak uranijuma. Do kraja rala, u Sovjatskom Savazu nija pronadano ni jedno nalazišta uranijuma. Sva raspoloživa količine urana odlazile su na prvi industrijski raaktor Čaljabinsk-40. Ta količina su najvećim delom dolazila iz Čahoslovačka, Istočne Namačka i Bugarska. Otkriće nove žila urana bilo ja tada od najvećeg značaja. Prvo nalazište bilo je lokalizoveno u centralnoj Aziji a aksploatacija urana započala je tokom 1947. godina. Kasnija ča biti otkrivena nova nalazišta u istočnom Sibiru, u pustinji nedaleko od Kaspijskog mora, sevarno od Kavkaza i u Ukrajini.

Rad zatvorenika korišćen ja za pripremu terane oko rudišta, za izgradnju puteva i utamaljivanje komunikacija sela i gradova pored rudnika. Ta nalazišta su predstavljala najvaču moguču tajnu, kao i sami atomski centri. Oko njih su stvorena zaštitne zone. Informacije o ekstrakciji urana bile su nedostupne sve do 1991. godina. Tada ja otkrivano da je od 14 nalazišla urana koja su aksploatisana od 1947. godina, svega još sedam u upotrebi, dok ja ostalih sadam presušilo. Ni tom prilikom nije bilo reči o logorima i njihovim stanovnicima. U jednoj knjizi o koncentracionim logorima, objavljenoj na Zapadu, pominju se tek dva logora dovedena u vezu sa rudnicima urana, i to oba u centralnoj Aziji. Danas znamo i to da su rudarski gradovi u Sibiru — Abakan i Krasnokamensk, takoda u početku bili zatvorenički logori. Zatvorenici su u njima u najvećoj mari umirali ne u rudnicima, prilikom akstrakcije ruda već prilikom izgradnja puteva, pod najstrašnijim klimatskim uslovima u sibirskim planinama i pustinjama centralne Azije.

Milioni „otpisanih"

Period od 1945. do 1956. godine, kada je podignuto dvanaast atomskih gradova (najveći su Dubna i Obninsk), obeležan ja valikim industrijskim razvitkom Sovjetskog Savaza. Iza tog uspeha, krilo se postojanja dvanaast valikih i viša manjih reaktora, tri radiohemijska fabrika ze proizvodnju plutonijuma, fabrika za razdvajanja izolopa, proizvodnju tricijuma (super teškog vodonika), korišćenog za hidroganska bombe, kao i postojanje velikog broja centara u kojima su se serijski proizvodila bombe, posebnih mesta gda su se ispitivala nuklaarna oružja, istraživačkih instituta i drugih kompleksnih instalacija povazanih sa industrijom urana i atome. Kada se sva ovo uzma u obzir, može se sa sigurnošću tvrditi da ja broj onih koji su ućestvovali u ovako kolosalnom projektu, morao biti nakoliko miliona. U Sovjetskom Savazu koji ja tokom rata podneo ogromna gubitke (27 miliona ljudi je umrlo u periodu od 1941. do 1945. godina), bilo ja namoguće nači tako ogroman broj kvalifikovanih radnika.

Do pojava velikih nuklaarnih centara, rad sovjetskih zatovrenika svodio sa na naka jednostavna zadatka: izgradnju kanala, brana, mreža puteva, pronalaženju novih rudišta, i to najviša u Arktičkom regionu, u Sibiru i delovima Dalakog Istoka. Izgradnja atomskih postrojanja zahtevala je, međutim, visokostručna radnika. U to doba, samo ja jedna grupa zarobljenika bila u stanju da brzo i kvalitatno uradi sve što se od nje tražilo, uprkos velikim poteškoćama. Bili su to „ost-arbeiteri", to jast, sovjatski građani koji su već 1941. godine bili deportovani u Namačku, na prisilni rad, i to najčešće u vojne industrijske centra. Od 1945. do 1946. godina, oni su vraćani u Sovjatski Savez, ponakad dobrovoljno, ali češća pod prinudom. Ovu vrstu prinude koristili su britanski, američki i francuski saveznici, pošlujući pri tom sporazume potpisana na Jalti, 1945. godine. Milioni radnika vraćeni su u Sovjatski Savaz. Svi oni, radili su godinama u „namačkoj školi" prinudnog rada, što ja značilo da su dobro kvalifikovani. Istu sudbinu delili su i sovjetski ratni zarobljanici. Postoji malo podataka o blizu osam miliona mladih i zdravih sovjetskih gradana koji su deportovani u Namačku do 1944, godina. Prama namačkim izvorima, taj broj iznosi 5.754.000 vojnika i sovjatskih oficira. Neke



Većinu nuklearnih centara u bivšem Savjetskom Savezu krasi statua fizičara Igara Vasiljeviča Kurčatava, kao šta je ta slučaj na slici, ispred Instituta za atomsku energiju u Moskvi, kaji nosi njegava ime. Ovaj kult prema Kurčatovu bazira se na dugo godina adržavanam uverenju da je on, ne samo vodio nukleorni projekat od 1940. da 1950. godine, već da je otkrio glovne elemente bombe i sovjetskih nuklearnih reaktora. Tvrdilo se da je Kurčatov genije koji brzo pranalazi prava rešenja za velike i kompleksne naučne i tehničke probleme. Međutim, Kurčatov je najpre bio onaj kaji je primaa sva abaveštenja od službi zaduženih za špijunožu.

sovjetske statistike koje su nadavo obelodanjene govore, međutim, o bitno manjem broju — 4,6 miliona! Zna sa takođe da ja sâm Hitler naredio da sovjetski zarobljenici rede u vojnoj industriji. Njihova smrtnost je bila velika. Posle rata svega 1 836 000 zarobljenika vratilo se u Sovjetski Savez. Na osnovu podataka Komisija za Repatrijaciju, osim ratnih zarobljenika, broj od 5.236.130 civila (3,1 milion muškaraca, 1,5 milion žena i 663.000 dece mlade od 16 godina) se vratilo u Sovjetski Savaz iz Nemačke i drugih evropskih zemelja. Šta je Staljinova administracija učinila sa ovom masom iznurenih ljudi, preživelih iz logora smrti? U to vrama se rad osudanika za vojnu industriju neprijateljske zamlje smatrao zločinom. Vojni zakon nalagao je samoubistvo kao poslednji vid otpora. Iz tog razloga, sve osobe vraćene sa Zapada bile su odmah poslata u sabirne centre, a odatle, ukoliko se nije radilo o starijim ili bolesnim osobama, u radne logora. Oni koji su bili poslati u atomska centre nisu smeli da kontektiraju sa svojim porodicama ili prijateljime.

Ni Staljin, ni Hruščov ni Brežnjav nisu oslobodili te ljude prilikom amnastija niti su ikada rehabilitovani. Stanovnici Urale koji su bili žrtve eksplozije u Kistinu, 1989. godine traze istu socijalnu pomoć i finansijsku odštetu, kao što su to učinile žrtve Čarnobilja. Zakon iz 1991. godina daja isto pravo odštela za sva lica stradala od zračenja. Nakon katastrofe u Černobilju, ustanovljen je specijalan registar sa imanima onih koji su učešćem u dekontaminaciji i sami stradali. Nasuprot njima, oni koji su stradali na sličan način nakon eksplozije u Čaljabinsku-40 nisu upisani ni u jedan spisak.

U svatu je izdato na stotina knjiga o logorašima i koncentracionim i radnim logorima. Našto je zajedničko svim tim knjigama: nigda se na spominju zatvorenici „atomskih" logora i njihov mukotrpan rad na razvoju sovjetskog nuklearnog oružja. Istoričari će jednog dana imati obavazu da nam otkriju poslednju tajnu sovjetske atomske bombe.

Borbeni lovac MIG-29 u trenutku izletanja s aerodroma, uvlačenja stajnog trapa i komorama za dogorevanje goriva.

Avioinžinjeri na Istoku

RUSKA KRILA

Za razliku od ruske filozofije konstruisanja aviona koja u prvi plan ističe čvrstinu, snagu, jednostavnost i laku opravku čak i na veoma udaljenim aerodromima, američki konstruktori borbenih aviona se upinju da im avioni budu što uglađeniji i opremljeni najsavršenijom elektronskom i drugom opremom.



Suhoj-100



Prototip usavršenog borbenog lovca Su-35 sa predanjim površinama za upravljanje po shemi „patka".

Ljudi čiji se identitet ranije strogo čuvao počeli su strancima da daju intervjue u gradovima koji se nekada nisu ni pojavljivali na geografskim kartama. U odnosu na ranije vreme situacija se u današnjoj Rusiji mnogo izmenila. Vrata vazduhoplovne industrije nekadašnjeg Sovjetskog Saveza danas su širom otvorena i mnoge stvari koje su ležale iza tih nekada zatvorenih vrata predstavljaju pravo otkrovenje i iznenađenje za mnoge konstruktore borbenih aviona na Zapadu.

Vazduhoplovni stručnjaci sa Zapada koji su imali priliku da prođu kroz nekada zatvorena vrata te industrije izneli su u mnogim stručnim časopisima veoma zanimljiva i poučna zapažanja o poslovima koji su se tamo odvijali. Međutim, oni su još uvek ostali zbunjeni i zapanjeni čudnom protivrečnošću: u istraživačkim laboratorijama i konstrukcionim biroima vazduhoplovnih kompanija na Zapadu sve je uredno i sređeno, na svakom koraku se nalaze elektronski računari, a stručnjaci koji u njima rade brinu se i o najsitnijim detaljima, dok u takvim ruskim laboratorijama i biroima sve izgleda drukčije. Iz svakog ugla zgrada i prostorija vazduhoplovne industrije izviruju dotrajali i zastareli uređaji, koji su po svoj prilici napravljeni još tokom dvadesetih godina ovoga veka.

Pogrešan utisak

Strani posetioci koje ruski vazduhoplovni stručnjaci dočekuju danas sa dobrodošlicom u svojim sivim, turobnim i dotrajalim laboratorijama i biroima, mogu steći pogrešan utisak da se iz takvih jadnih prostorija nikad ne mogu roditi dobri proizvodi borbene tehnike, odnosno da ruski borbeni avioni daleko zaostaju za onim iz zapadnih zemalja. Prava slika je, međutim, sasvim suprotna. Rusi raspolažu tehničkim znanjem i stručnošću i mogu se ravnopravno meriti s onim na Zapadu, pa čak i prevazilaze najbolja dostignuća zapadnih vojnih stručnjaka.

Zapadne vojne analitičare je često zbunjivao taj prividni ruski nesklad: grubi izgled borbenih aviona naspram njihovih stvarnih borbenih sposobnosti. Tako se, na primer, ti zapadni analitičari prisećaju bekstva sovjetskog pilota borbenog lovca MIG-25, poručnika Viktora Belenka, koji je septembra 1978 prebegao u Japan kada su mnogi japanski i zapadni novinski izveštači počeli da se izruguju tehničkoj grubosti i neuglađenosti tog lovca. Čudili su se i pitali kako jedan savremeni borbeni avion može da se sagradi od čelika, i to još nerđajućeg, a ne od legura titanijuma kako se to radi na Zapadu, i kako jedan radar na tom lovcu može da radi sa vakuum cevima. „Kakav smo primitivizam", pisali su ti izveštači.

Ti novinski izveštači, nazovi vazduhoplovni stručnjaci, nisu shvatili da čelična konstrukcija lovca MIG-25 nije bila ništa teža od iste konstrukcije od legure titanijuma, ali da je zato bila nekoliko puta jeftinija. Bila je to, kako su naknadnom ana-



Su-27 je jedan od najboljih borbenih lovaca u svetu.

lizom zapadni vazduhoplovni stručnjaci utvrdili, veoma efikasna, otporna i čvrsta konstrukcija koju su i sami pokušali da naprave, ali im to nikako nije uspelo. Naime, ono što zapadni vojni stručnjaci nikada nisu uspeli pri izradi čeličnih konstrukcija da dostignu jasta ruska savršena tehnika zavarivanja — za koju ističu da je sigurno najbolja u svetu. A što se tiče radara na lovcu MIG-25, koji ja bio konstruisan tokom šezdesetih godina, vakuum cevi su u to vreme bili jedini pouzdani delovi za rad radara, jer su se elektronski delovi tek počeli da pojavljuju i nisu još bili tako pouzdani kao danas. I ovda su ruski stručnjaci izabrali delova koji su, a jedna strane, mogli efikasno da rade, a s druge, lako da se servisiraju, opravljaju ili zamenjuju. Kratko rečeno: ruska filozofija konstruisanja je već poodavno počela da zastupa ciljeva drukčije od onih na Zapadu — čvrstinu, snagu, jednostavnost i laku opravku koja se čak i na dalekim aerodromima mogla izvoditi.

Pogled na buduće „nevidljive“ avione

Ruski vazduhoplovni stručnjaci su ovakve praktična ciljeve nastavili i dalje da zastupaju i primenjuju. Iz jednog nedavnog razgovora sa glavnim inženjerom konstrukcionog biroa „Mikojan—Gurevič“ (MIG) Rostislavom Beljakovim u Moskvi, zapadni vojni stručnjaci imali su priliku da saznaju njegovo mišljenje o vrednosti tehnologije „nevidljivog“ aviona (tehnologija „stelt“) za buduću generaciju taktičkih lovaca. On kaže da će naslednik sadašnjeg borbenog lovca MIG-29 raspolagati brižljivo izabranim karakteristikama tehnologije „stelt“, kako bi stekao prednost iznenađenja u borbi u vazduhu, a da pri tom nimalo na izgubi od svojih letačkih performansi. S tim u vezi on ističe da je usavršeni američki taktički lovac LOKID-22 „do izvesne mere dostigao to kompromisno rešenje“.

Inženjer Beljakov ne govori, sigurno, napamet o ovim stvarima, a da ne raspolaže čvrstim podacima za svoju tvrdnju. Ideja o tehnologiji „stelt“ prvi put je javno objavljena u Sjedinjenim Državama pre dvadeset godine. Logično je pretpostaviti da su i Rusi čitavo to vreme radili na toj tehnologiji, pa su i sa prototipovima „nevidljivih“ aviona sugurno već leteli. U najmanju ruku, sigurno su izgradili opitne poligona na kojima su utvrdili nisku radarsku vidljivost većih modela „nevidljivih“ aviona, a možda čak i pravih „nevidljivih“ aviona. Razumljivo, svi se ti opiti obavljali u najvećoj tajnosti.

Jednostavna rešenja složenih problema

Ruski stručnjaci su često pokazivali, a i danas pokazuju, zadivljujući sposobnost da za složene probleme nađu jednostavna rešenja, koristeći poruku koju je vodeći konstruktor helikoptera Mihail Mil voleo često da upućuje: „Pravite stvari da budu jednostavne, da budu čvrsta i jaka — i da dobro rade!“

Ruska vazduhoplovna industrija ima jedinstvenu strukturu kojom se trasira put za sprovođenje tehničkih i tehnoloških procesa. Iako MIG, Suhoj, Tupoljev i druga velika imena ruske vazduhoplovne industrije nose danas zapadnjačka oznaka da su „akcionarsko društvo“, njihovo poslovanje se obavlja na gotovo isti način kao kada su zvanično bili poznati kao konstrukcioni biroi.

Ruski konstrukcioni biroi su u pogledu poslovanja sličniji specijalnom projektantskom odeljenju korporacije Lokid nego tipičnoj vazduhoplovnoj kompaniji Vestern. Njihov zadatak je da konstruišu, sagrade i ispitaju prototipove aviona kako bi zadovoljili zahteve vlade i Komande vazduhoplovstva. Jednom kada se sve to potvrdi kao ispravno serijska proizvodnja aviona se prenosi na državne fabrike.

Jedna druga stvar karakteriše rad konstrukcionih biroa. Oni u radu tesno sarađuju sa velikim državnim istraživačkim institutima, koji u zapadnim zemljama nemaju sličnih parnjaka. Na nekih dvadeset i pet kilometara od Moskve postoji, tako, gradić Žukovski, nazvan po profesoru Moskovskog tehničkog univerziteta Nikolaju Žukovskom, koji je 1918. godine osnovao Prvi ruski aerodinamički istraživački institut. Sve do kraja osamdesetih godina taj gradić i njegova okolina bili su nepristupačni za strance jer je u njemu bio smešten Centralni aerohidrodinamički institut (CAGI). U CAGI-ju se nalazi preko dvadeset aerodinamičkih tunela, uključujući i drugi po veličini takav tunel u svetu, kao i najbolji hipersonični tunel u svetu (za pet puta veće brzine od zvuka).

Nekoliko kilometara dalje od ovog instituta nalazi se i aerodrom sa kojeg je većina novih ruskih aviona prvi put poletala na opitne letove. Ime ovog aerodroma bilo je mnogo godina potpuno nepoznato ljudima na Zapadu, pa kada se saznalo da se on naziva aerodrom Žukovski ubrzo se saznalo da na njemu postoji i Letački istraživački institut (LII). Institut CAGI se bavi bazičnom aerodinamičkom teorijom i u njemu se izrađuju svi potrebni opitni uređaji za proveravanje kako se teoretska načela pretvaraju u praktična konstrukciona rešenja. Rezultati tih provera dostavljaju se, zatim, konstrukcionim biroima. Najzad, u institutima CAGI i LII ispituju se i odobravaju planovi konstrukcionih biroa pre nego što počne serijska proizvodnja aviona.

„Kobra“

S kakvim uspehom opisani sistem stvarno funkcioniše? Možda to najbolje potvrđuju izvanredne demonstracije borbenih sposobnosti lovaca MIG—29 i SU—27 na mnogim vazduhoplovnim izložbama i mitinzima u svetu. U danas čuvenom letačkom manevru „Kobra“ koji su ruski piloti prikazali s oba ova lovca, piloti taj manevar počinju tako što u horizontalnom letu pri srednjoj brzini povlače upravljačku palicu potpuno unazad. Avion počinje kljunom da se uzdiže naviše i da rotira oko uzdužne ose sve dok ne izgleda kao da će se prevrnuti na leđa. Vazdušna struja, koja je sada gotovo upravna na horizontalni stabilizator na repu, pritiskuje kljun aviona unazad i naniže, tako da se on, najzad, izvlači iz obrušavanja sa male visine i prelazi u horizontalni let. Stvarno je to izvanredan letački prizor i doživljaj.

Zapadni piloti mogu, takođe, da izvedu manevar „Kobra“, ali samo ruski piloti to izvode na javnim mitinzima, jer su njihovi lovci mnogo stabilniji pri krajnje strmom obrušavanju. Ruski pilot ne mora pri tom manevru nimalo da se brine da li će mu kljun aviona „skliznuti“ u levu ili desnu stranu. On, takođe, dobro zna da će mu krajnji prelazak u horizontalni let biti siguran i lak, jer će mu motori nastaviti da rada čak i kada im se ulazni otvori za vazduh pokreću lagano pod pravim uglom na vazdušnu struju.

Iako sam Beljakov smatra da je manevar „Kobra“ lepa letačka figura za vazduhoplovne mitinge, ona bi u borbenim uslovima mogla biti veoma opasna za pilota, jer se izvodi pod srednjom brzinom i putanju leta aviona protivnički pilot može da predvidi i iskoristi. Međutim, taj manevar ipak predstavlja očigledan dokaz o izvanrednim aerodinamičkim osobinama i stabilnosti motora ruskih borbenih lovaca. Za vreme borbe u vazduhu ti kvaliteti znače da se ti lovci mogu naterati da lete do krajnjih granica, a da piloti pri tom ne izgube kontrolu leta.

Kovitlaci helikoptera

Izvanredne aerodinamička osobine aviona i stabilnost motora nisu nikakav slučajan uspeh, već rezultat intenzivnog proučavanja koje počinje još u ranoj fazi razvojnog programa aviona, mnogo pre njegovog prvog leta. Za razliku od većine zapadnih konstruktora ruski inženjeri koriste modele svakog novog borbenog lovca koje u slobodni let izbacuju raketom, pri čemu utvrđuju kako se ponašaju pri prekoračenju aerodinamičkih granica leta i upadanju u kovit.

Priču o tome kako su zapadni stručnjaci otkrili pojedine inovacije na ruskoj vazduhoplovnoj opremi i avionima izneo je nedavno Sergej Sikorski, sin poznatog pionira u gradnji helikoptera Igora Sikorskog. Mladi Sikorski je dugo godina radio u kompaniji „Junajtid Teknolodžis“ kao jedan od najiskusnijih poznavalaca ruskog vazduhoplovstva na Zapadu. Tokom se-

damdesetih godina Sikorski je na zadnjim koricama jednog sovjetskog vazduhoplovnog časopisa zapazio kako se na vrhovime krakova helikopterskog rotora nalaze mali kovitlaci vazduha. „Bio je to mali detalj koji renije nigde nisam primatio“, priseča se mladi Sikorski, pa nastevlja: „Polovine naših inženjera smatrala je de Rusi znaju neke stvari koje mi ne znemo, dok je druga polovina smatrala da su to koještarije“.

Mnogo kasnije saznali smo da su Rusi ostverili pravi prodor u proučevanju aerodinamičkih zakona na helikopterime. Ispitivali su modele helikopterskih rotora u hidrodinamičkim tunelima s tim što su u njima stvorili uslove da se pri proticanju vode stvaraju mali mehurići vazduha. Posabnom fotografskom tehnikom snimali su kovitlace mehurića vazduha koji su se stvarali pri okretenju krakova rotora.

Uređaji protiv kovita

Ruska vazduhoplovna industrija je razradila posebne metode ze opitno ispitivanje borbenih aviona. U zapadnim zemljama granice za kontrolisane letove obično se postavljeju teoretski ili opitime u eerodinamičkom tunelu. Tim granicama se vezduhoplovni stručnjaci približuju veoma oprezno. Smanjenje i gubitak brzine se veoma retko izvodi svesno i namerno, sem pri horizontalnim letovime. Ze razliku od zapadnih zemalja, ruski borbeni lovci se za vreme opitnih letova stelno dovode do smanjenja i gubitke brzine i upadanje u kovit.

Upadanja u kovit je veoma opasno. Nekoliko borbenih loveca MIG-23 srušilo se pri opitnim letovime zbog upadanje u kovit. Medutim, probni pilot za borbene lovce tipe MIG, Valerij Menicki, ističe de su izmene koje su na tim lovcima učinjene posle tih nekoliko nesreča doprinele da nijeden lovac MIG-23 nije bio izgubljen tokom operativne eksploatacije u vazduhoplovnim jedinicama zbog gubitke brzine i upadenje u kovit.

Kada sa redi o borbenim lovcime MIG-29 opitni letovi su konstruktorima omogućili da se poboljša kontrola aviona u letu i da postenu otporniji na upadenje u kovit. To je ostvareno tako što su u blizini kljuna, sa svake strane aviona, postavili dve veoma male trouglaste ploče koje u toku leta stvaraju kovitlace. Prilikom oštrih manevara u letu one pomažu de se strujanje vazduha preko krila bolje kontroliše i da se smanje mogućnosti upadanje u kovit.

Stabilnost mlaznih motora u letu postignuto je fundamentalnim Istraživenjime i ispitivenjima u Centralnom institutu za avionske motore (CIAM) u Tuarevu, gradiću udaljenom desetak kilometara od Moskve. Institut je opremljen velikim brojem raznoraznih motora, kompresore, greječa, uredaja ze hlađenje, mernih uređaja i drugih aparata, pomoću kojih su stručnjaci u stanju mlazne motore da ispituju u uslovima dvostruko veće hladnoče i niskog vazdušnog pritiska koji vladaju na velikim visineme, kao i krajnje visoke toplote i pritiska koji vladaju u motoru tokom letove nedzvučnim i hiperzvučnim brzinama.

Jedan od gotovo večitih problama kod mlaznih motore jaste pojave nestabilnosti u komprasionom delu motora. Slično kao i kod avionskih krila i na kompresionim lopaticame turbine se pri jakim i često promenljivim opterećenjima motora javlja smanjanje i gubitak obrtna brzine, što onda dovodi i do gubitka snage motora ili do potpunog prekida rada. Na žalost, to smanjenje i gubitak obrtne brzine često se ne otkriva sve dok se motor ne ugradi u avion i dok se u letu na optereti da radi pod punom snagom.

U institutu CIAM stručnjaci su izradili poseban opitni uređaj jačine sto hiljada KS (konjskih snaga) koji je turbinu mogeo de ispituje pod maksimalnim opterećenjem još pre nego što se ugradi u mlazni motor. Jedno od opitnih odeljenja u Institutu CIAM opremljeno je jedinstvenim uređajem, tekozvanim distorcionim generatorom, koji se sastoji od skupa veoma jakih i otpornih zatvarača sposobnog delimično de spreči ulaz vazduha u mlazni motor. S ovim uređajem stručnjaci podražavaju uslove kojima je motor izložen tokom izvođenje letačkih manevara pod različitim brzinama i visinama, kao i pri promeneme ugle uletanja vazdušne struja u ulazni otvor motora.

Jeden deo površine na kojoj se nelazi Institut CAGI pokriven je ogromnom sfernom kupolom u kojoj je smešten vazduh za napajanje hipersoničnog aerodinamičkog tunele T-117, u kojem ruski stručnjaci ispituju modele hipersoničnih aviona i kosmičkih letelica. To je jedini aerodinamički tunel u svetu u kojem se modeli pomenutih letelica ispituju protokom vazduha brzinom od 20 Meha i pod temperaturom od blizu 1800 stepeni Celzijusovih, čime se podražaveju uslovi hipersoničnog leta i zagrevanja materijala usled trenja vazduhe.

Instituti CAGI i CIAM tesno sarađuju pri projektovanju i izradi hipersoničnih aviona. U dostignuća stručnjaka Instituta CIAM ubraje se i prvi pozneti let hipersoničnog aviona sa mlaznim motorom koji se nepaja tečnim vodonikom. Stručnjaci ovog Instituta su 1991. i 1992. godine izveli prvi i dosad jedini uspešen opitni let hipersoničnog aviona opremljenog takozvanim „skremdžet“ motorom, koji omogućuje brzine i do 25 Maha.

Taj hipersonični avion bez krile, cilindričnog oblike i opremljen „skremdžet“ motorom bio je iznet raketom zemlja—vazduh S-200 brzinom od 6400 km/č ne visinu od 18300 metera. Preme izjavi zemenika direktora Instituta CIAM Vladimira Sosunove, rezulteti ovog opitnog lete gotovo su se potpuno poklopili s proračunima dobijenim na računarskom modelu, što ja metod koji ja među stručnjacima poznat kao računarska dinemika tluida.

Jeden od sleđečih zadataka u programu Instituta CIAM je izreda opitnog aviona sa delta krilime, dužine 8,5 metara i težine 7 tona, kojeg bi na visinu od preko 30.000 metara trabalo da iznase rakatanosač intarnacionalna balističke rakete. Na pomenutoj visini opitni avion, opremljen „skremdžet“ motorom, trebalo bi da postigne brzinu od 16 Maha, ili 16800 km/č. Za ovaj program Institut CIAM već traži učešča i stranih partnera, jar po mišljanju Zagainova, stručnjaka iz tog Instituta, „kosmička letalica sa delta krilima, koja se može koristiti veliki broj puta za latove kroz kosmos, treba da služi međunarodnom sistemu seobraćaja, da se spušta i uzleće iz bilo koje zemlje i da pranosi putnike i terata između zemalja“.

Predviđanja za budućnost

Zagainov je uporen pobomik ideje da takve kosmičke letelice treba u budućnosti da poleću sa poletno-sletnih staza na eerodromime, e ne da se izbacuju sa raketnih rampi. „Takav sistem je znatno jevtiniji, elastičniji i pokretljiviji“, kaže on, „pa bi četiri do pat aerodroma u svetu bilo sasvim dovoljno de se osigura bezbedno poletanje i eletanje takvih letelica. Tradicionalno izbacivanje letelica sa reketnih rempi koristilo bi se samo ze prenošenja velikih terete“.

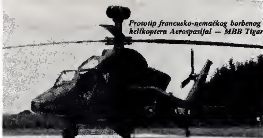
Ruski vazduhoplovni stručnjaci su 1990. godina izneli mišljenje da američki Necionalni eerokosmički avion X-30 — na čijem progremu se u međuvremenu prestalo da redi — ne bi bio u stanju de pranosi veće terete po kosmičkoj orbiti. Program razvoja budućih kosmičkih eviona trebe, po mišljenju Zagainove, da se odvija u dve taze. U prvoj fazi bi se izgradio sistem od dve letelice, od koje bi ona donja bila nosač za onu gomju kosmičku i do izvesne visine bi letela podzvučnom brzinom. To bi zasada mogeo biti ogroman transportni avion An-225 koji je u stanju da ponese teret od 250 tona. Gornja kosmička letelica bi poletale sa njega na odredenoj visini i kroz kosmos bi letela hipersoničnom brzinom. U drugoj fazi bi se pristupilo izgradnji kosmičke letelice koja bi se aerodroma sema uzletala i hipersoničnom brzinom dospevala u orbitu oko Zemlje.

Evropska kosmička agencija (ESA) koja ima sopstvani program razvoja kosmičke letelice vač se obretile ruskim stručnjacima za pomoč u daljem sprovodenju ovog progrema. Stručnjak agancije ESA Hajnc Pfefer, ističe da im ruski stručnjaci svojom izvanrednom vazduhoplovnom tehnologijom mogu mnogo pomoći u sprovodenju programa te agencije jar su oni, keko kaže, „nešli rešenja za neke stvari o kojima stručnjaci na Zapadu nisu ni razmišljali“.

Momčilo Đurić

Vazduhoplovstvo

„Eurokopter"



Prototip francusko-nemačkog borbenog helikoptera Aerospasijal — MBB Tigar

LETEĆA OKLOPLJENA PLATFORMA

Euforija ujedinjenja i zajedničkog nastupa evropske vazduhoplovne industrije započeta pre dvadesetak godina, koja je iznedrila projekte poput „Erbasa", „Eurosatelita", „Evrolovca" još uvek hara Evropom. Najnoviji u nizu je projekat konzorcijuma „Eurokopter" — borbenog helikoptera za dvadeset prvi vek

Kada je reč o razvoju borbenih helikoptera ni zapadna Evropa nije želela da zaostane za Amerikom, a naročito za bivšim Sovjetskim Savezom, koji je raspolagao raznovrsnom gamom oklopnih borbenih helikoptera. Tako su još početkom osamdesetih godina, suočeni sa činjenicom da je razvoj savremenog borbenog helikoptera za posle 2 000. godine složen i skup projekat, francuska firma Aerospasijal i zapadnonemački koncern MBB osnovali konzorcijum „Eurokopter" za razvoj, proizvodnju i plasman helikoptera. Na osnovu potreba zapadnoevropskih armija i specifikacija NATO pakta, konzorcijum „Eurokopter" je sredinom 1985. godine otpočeo rad na realizaciji za tadašnje uslove preambicioznom projektu novog borbenog helikoptera HAC-2 (Hélicoptere Anti-char, francuski naziv), odnosno PAH-2 (Panzerabwehrhubschrauber, što je nemačko ime projekta).

Leteći tenk

Od samog početka realizacije ideje 1985. godine do planiranog uvođenja helikoptera koji je poneo oznaku Aerospasijal — MBB Tigar u serijsku proizvodnju i naoružanje jedinica zapadnoevropskih armija, proteklo je čitavih deset godina intenzivnog istraživačkog rada, što samo po sebi govori o razvojnim problemima i složenosti ovog projekta, za koga stručnjaci koji su učestvovali u njegovom razvoju ističu da je prevazišao tačku razvoja klasične koncepcije borbenih helikoptera.

Jedan od osnovnih zahteva pri razradi konstrukcije usmeren ka postizanju visokih manevarskih sposobnosti u kombinaciji sa sistemom za vazdušnu vatrenu podršku u potpunosti je ostvaren primenom novih tehnologija i savremenih metoda projektovanja. Za razliku od sadašnjih borbenih helikoptera, koji nisu u mogućnosti da u potpunosti odgovore na taktičko-operativne zadatke, helikopter „Tigar" predstavlja namenski izrađenu platformu. „Tigar" je sposoban da istovremeno primenjuje tehniku „letenja na vazdušnom jastuku", što podrazumeva korišćenje prirodnih zaklona sa kratkim iskakanjem radi izviđanja ili napada, u kombinaciji sa velikom brzinom leta na maloj visini. To ga čini borbeno visoko operativnim helikopterom. S obzirom da ova tehnika letenja zahteva izuzetnu veštinu pilotiranja i pomoć savremene elektronske opreme za dejstvo u gotovo svim vremenskim uslovima koje bi eventualni protivnik mogao da izabere, u helikopter je ugrađen najnoviji VDO — Sextant sistem za vatrenu podršku. Jezgro tog sistema čini optičko-nišanski sistem sa TV kamerom, FLIR uređaj za osmatranje prednje polusfere i laser za otkrivanje i obeležavanje ciljeva spregnut sa centralnim kompjuterom.

Čitava koncepcija sistema za vatrenu podršku zasnovana je na novim tehnološkim dostignućima koja, pored višefunkcionalnih integrisanih pokazivača, uključuju i najnoviju tehnologiju slikovitog prikazivanja informacija na viziru pilotske kacige. Ceo sistem upravljanja vatrom uključen je u režim „iskakanja" iza zaklonjene tačke u kojoj helikopter lebdi, izvrši osmatranje ili dejstvo po cilju i vrati se u istu tačku prateći razvoj situacije. Na ovaj način je posadi helikoptera koju sačinjavaju pilot i kopilot (u ulozi strelca) omogućeno da brzo osmotre situaciju ispred sebe pomoću sistema za otkrivanje i obeležavanje ciljeva, koji pravi foto snimak onoga što se nalazi ispred. U zaklonu pregledom „zamrznute" slike strelac vrši selekciju ciljeva, i u sledećem iskakanju dejstvuje lansiranjem raketa. Sistem za otkrivanje i obeležavanje ciljeva može da memoriše više ciljeva istovremeno i upotrebom plotunskog lansiranja postigne veću borbenu efikasnost.

Imajući u vidu da helikopter u odnosu na avion dejstvuje u potpuno drugačijim uslovima, i da je donekle imun na presretanje u vazdušnom prostoru, mada ne u potpunosti i na vođene rakete i vatrena dejstva sa zemlje, francusko-nemački stručnjaci su pored ispunjenja osnovnih zahteva za postizanje visokih manevarskih sposobnosti i vatrenoj efikasnosti u širokom dijapazonu brzina, visoku pažnju posvetili takozvanom defanzivnom sistemu za preživljavanje i povećanje izdržljivosti u uslovima vođenja vazdušne borbe. Konstruktivna rešenja za povećanje borbene žilavosti „Tigra" obuhvatila su već poznatu šemu dubhranja i prostornog razdvajanja vitalnih uređaja, počev od motora preko hidrauličnih uređaja, rezervoara i pilotskih kabina do sistema za kontrolu i upravljanje. Osim ovoga, po prvi put je izvršena primena zaštitnog oklopa od takozvanih anizotropnih materijala koji obezbeđuju minimalna razaranja pri oštećenju od topovskih i parčadi raketa. Na ovaj način je posadi helikoptera, prema tvrdenju konstruktora, omogućeno da se i pored brojnih oštećenja prilikom protivdejstva protivnika vrati u svoju bazu. Prema tvrdenju konstruktora, zaštitni oklop koji predstavlja najveću pomoć u „preživljavanju" konstruktivno je tako dobro rešen pa se praktično može govoriti o „tenku" u vazduhu.

Imajući u vidu navedene karakteristike, nema sumnje da su francusko-nemački stručnjaci uspeli u nastojanjima da pored napretka na polju projektovanja borbenih helikoptera, zapadnoevropskim strategima „ratnih igara" pruže još jednu ubojitu igračku

Iva Dodić

Tečni vodonik za džambo-džetove


Model modifikovanog poznatog putničkog aviona Erbas A — 310 sa rezervoarima i motorima na tečni vodonik

Gorivo budućnosti

Planira se proizvodnja velikih putničkih aviona koji bi odjednom mogli da prevezu hiljadu putnika. Evropski konzorcijum „Erbas“ je i zbog toga, nedavno predstavio svoj novi razvojni projekat na polju mlazne propulzije korišćenja tečnog vodonika, koji bi se u budućnosti koristio kao pogonsko sredstvo nove generacije super-džambo-džetova.

Polazeći od konstatacije da vazduhoplovstvo u čitavom svetu ne troši više od devet procenata ukupne svetske proizvodnje nafte, merodavni stručnjaci koji prate energetsku situaciju u svetu, ipak upozoravaju da kerozin treba štedeti. Iako je u poslednjih nekoliko decenija primenom tehnologije aktivnog upravljanja, kompozitivnih materijala i tehničkog usavršavanja mlaznih motora smanjena potrošnja kerozina za čitavih 30 posto, glavni razlog pokretanja programa ispitivanja tzv. alternativnih goriva poput tečnog vodonika zasnovan je na činjenici da su izvori fosilnih goriva a naročito nafte, sve manji i da je njena cena na svetskom tržištu u stalnom porastu.

Tako se postepeno s puno strpljenja pored aerodinamičkih rešenja pristupilo i ispitivanju novih vrsta goriva koja će predstavljati „krvotok“ budućih aviona sutrašnjice. Sve ono što se smatra pogodnim rešenjem za nove generacije budućih putničkih aviona ispituje se i ugraduje na eksperimentalne avione već danas. Rešenje koje nude i ispituju stručnjaci nemačke kompanije „Dojče Aerospejs“ u okviru konzorcijuma „Erbas“ iako jedino za sada, izgleda i najprihvatljivije. Reč je zapravo o tečnom vodoniku koji se već koristi kao gorivo za raketne motore i čija bi primena u vazduhoplovstvu prema tvrdenju kompetentnih stručnjaka donela revolucionarna rešenja. Ovu konstataciju stručnjaci zasnivaju na činjenici da vodonik kao gorivo pored izuzetno male specifične težine i gustine koja olakšava njegov transport i eksploataciju, ujedno razvija i najveću termičku efikasnost u odnosu na sva ostala poznata tečna goriva. Ovome svakako treba dodati i činjenicu da zbog velike isparljivosti vodonika i njegovog praktično trenutnog sagorevanja, zagadenje atmosfere bi bilo gotovo zanemarljivo malo u odnosu na relativno dug proces izgaranja kerozina. Dalje, razlog zbog kojeg na vodonik kao gorivo budućnosti pored zemalja zapadne Evrope, računaju i druge visoko razvijene zemlje poput Amerike, Kanade i Japana zasniva se na konstataciji da su rezerve vodonika u prirodi neograničene i da je proces njegovog dobijanja, odnosno njegove eksplotacione cene u današnjim uslovima konkurentan ceni kerozina čije se rezerve bliže kraju.

Medutim, tečni vodonik pored prednosti koje pruža, stvara i dosta problema. Jedan od najvećih, ali ne i nerešivih problema prema tvrdenju inženjerskog tima „Dojče Aerospejsa“ je visoka isparljivost vodonika i njegovo skladištenje u tečnom stanju koje je moguće tek na temperaturama od −250° C. Iz pomenutih razloga i zbog oblika i dimenzija budućih rezervoara koje tečni vodonik kao gorivo nameće, isti više neće moći da budu integrisani u krilnu konstrukciju aviona, već će za njih morati da se nade adekvatnije rešenje što će neizostavno dovesti do teškoća u projektovanju avionske konstrukcije. Ali, svi ovi problemi i teškoće nimalo ne obeshrabruju konstruktore „Dojče Aerospejsa“ koji tvrde da tek dolazi vreme aviona pokretanih tečnim vodonikom.

Iako zvuči paradoksalno ipak bi avion koji koristi vodonično gorivo, i bio opremljen velikim kabastim rezervoarima, za trećinu bio lakši od klasičnog aviona iste nosivosti. Razlog tome krije se u činjenici da je vodonik najlakši hemijski element. Osim toga, studija koju su izradili „Erbasovi“ stručnjaci pokazala je rezultat po kome bi avion s pogonom na tečni vodonik, maksimalne težine do 400 tona, u odnosu na avion iste težine klasične koncepcije imao veću korisnu nosivost za čitavih 30 posto.

Na kraju, sagledavajući sve aspekte, nameće se zaključak da primena tečnog vodonika ostaje kao jedno od rešenja koje treba razmotriti, pogotovo kada se uzme u obzir činjenica da je za njegovu eksploataciju u vazduhoplovstvu potreban novi tehnološki skok koji neće biti nimalo jeftin. Jedno je sasvim nesumnjivo, a to je da na ovu promenu sasvim sigurno treba sačekati bar još koju deceniju. Do tada ostaje potrošnja kerozina koji iz godine u godinu sve više opterećuje troškove korišćenja aviona svetskih avio-kompanija.

Iva DODIĆ

DEVON

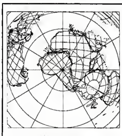
PRIČA O SVETU ISKONSKOM I PRASTAROM

Zemlja postoji oko 4,5 milijardi godina. Da bi stvorila prvi višećelijski organizam prirodi je trebalo više od 3,5 milijardi godina, da bi stvorila sve ostalo trebalo joj je svega 500 miliona godina. Postoje dva prelomna događaja u evoluciji živog sveta: prvi je nastanak eukariotske ćelije (pre oko milijardu godina), a drugi je predstavljen izlaskom biljaka iz mora na kopno, ovo se odigralo krajem silura i početkom devona pre oko 410 miliona godina. Već sredinom devona (pre oko 380 miliona godina) na Zemlji se razvijaju prve šume ikada stvorene u celokupnoj dotadašnjoj istoriji živog sveta.

Da li iko od nas 4 milijarde, koliko nas danas živi na ovoj planeti, može bar na trenutak shvatiti značaj događaja koji su se odigravali u vreme devona. Sve ono što nam je poznato i što nas okružuje, sve ono što smo bili i što smo sada — sve je to na neki posredan način počelo još u devonu.

Devon je najvažnije, a možda i najinteresantnije razdoblje u evoluciji kopnenog sveta. Mada planeta Zemlja postoji već preko 4,5 milijardi godina tek pre 400 miliona godina (krajem silura i početkom devona) živi svet je počeo da naseljava kopnena prostranstva. Pre toga, gotovo više od 3 milijardi godina (od nastanka prokariotske ćelije) život se razvijao isključivo u moru.

Prvi kopneni stanovnici naše planete bile su biljke iz razdela *Rhyniophyta* (to su sitne, nežne biljčice o kojima je „Galaksija" svojevremeno već pisala). Već sredinom devona riniofite nestaju, potisnute, u to vreme, najsavršenijim biljkama devonske periode — PREČICAMA (*Lycopodiophyta*).



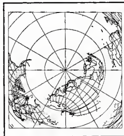
Raspored i izgled kontinenata u DEVONU: JUŽNA HEMISFERA

Ako prihvatimo stanovište da Zemlja postoji preko 4,5 milijardi godina izlazak biljaka iz mora na kopno odigrao se relativno skoro. Zapravo zapanjujuća je brzina evolucije živog sveta, jer prirodi je prema današnjim saznanjima bilo potrebno najmanje 3,5 milijardi godina da stvori eukariotsku ćeliju, a samo 500—600 miliona godina da stvori sve ostalo. Interesantno je uočiti da se izlazak biljaka na kopno desio svega 100 miliona godina posle evolucije najprostijeg višećelijskog organizma. Praktično nastanak eukariotske ćelije bio je „prava stvar" — ono što je nedostajalo eonima unazad. Drugim rečima to je bio inicijalni impuls za dalji razvoj živog sveta — otkriće na koje se čekalo milijardama godina.

Sve je bilo drugačije

Današnje prečice predstavljaju retke, sićušne i nezanimljive biljke, koje praktično nemaju većeg značaja za sadašnje eko-sisteme. Ali tada, u doba devona, prečice su bile ono najbolje što je priroda u tom trenutku uspela da smisli. Za svega 20 miliona godina od pojave prvih kopnenih biljaka riniofita, na kopnu koje je milijardama godina do tada bilo praktično neosvojivo, prečice su uspele da stvore prve šume ikada zabeležene na planeti Zemlji. Ovo je priča o devonu i o tim devonskim šumama. O svetu iskonskom i prastarom, koji se stvarao u samom praskozorju organske evolucije.

Devon (kao geološka epoha) počeo je pre oko 410 miliona godina i trajao je sledećih 65 miliona godina. U to vreme klima je bila blaga i umerena — slična današnjoj atlantskoj klimi. Kopno je bilo nisko i u velikoj meri prekriveno plitkim i toplim kontinentalnim morima — što je uz-



Raspored i izgled kontinenata u DEVONU: SEVERNA HEMISFERA

rokovalo povećanu vlažnost vazduha. Ovakvi uslovi bili su prosto idealni za opstanak riniofita: u suvljoj klimi ove prvobitne biljke, poreklom iz mora, nikada ne bi uspele da opstanu. U devonu sve je bilo drugačije pa i raspored kontinenata (kontinenti kakvi su nama poznati nastali su tek pre nekoliko miliona godina). Postojala su tri velika kontinenta: jedan se kasnije razbio na današnju severnu Ameriku, Grenland i zapadnu i centralnu Evropu, drugi predstavlja najveći deo današnje Azije, dok je treći (poznat i kao džinovski kontinent Gondvana) obuhvatao današnja kopna Antarktika, Afrike, Australije, Južne Amerike, Arabijskog poluostrva, Balkanskog poluostrva, Indije i Madagaskara. Današnja Južna Amerika u sklopu Gondvane, u devonu se nalazila u samom središtu Južnog pola, dok je Severni pol bio u moru, kao i danas. Međutim za razliku od današnjeg doba u devonu nije zabeležena pojava glacijacije. Prvo ledeno doba zabeleženo u geološkoj istoriji Zemljine kugle nastupilo je desetinama miliona godina kasnije (tek krajem karbona).

Kontinenti su bili mladi, planinski venci malobrojni, a najveći deo kontinentalne mase činile su nepregledne močvarne ravnice — bespuća stenovitih i peskovitih pustinja. Pre evolucije prvih kopnenih biljaka čitav kopneni svet bio je jedna velika beskonačna pustopoljina — beživotna pustoš koja je uspešno opstajala 4 milijarde godina. Usled čestih vulkanskih erupcija i potresa katastrofalnih razmera veliki delovi tadašnjih kontinenata nanovo su se pojavljivali, ili zauvek nestajali u dubinama praiskonskog okeana Tetisa.

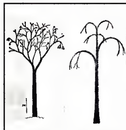
Tako je izgledala Zemlja na prelazu iz silura u devon kada su riniofite uspele da nasele uska, priobalna područja drevnih kontinenata.

Drevne šume drevnih vremena

Već sredinom devona (pre oko 380 miliona godina) biljni svet zauzima veliki deo kopna, ali se i dalje uglavnom zadržava u blizini močvara i plitkih kontinentalnih mora. U vreme devona sama Zemlja više nije bila tako mlada (postojala je već 4 milijarde godina) bio je mlad samo život koji je ona u tom trenutku iznedrila iz iskonskih dubina svog prastarog okeana Tetisa.

Prečice — bezsemene biljke — koje se danas, zbog pritiska mnogo složenijih biljaka — cvetnica, nalaze praktično u izumiranju u devonu su predstavljale nešto novo, prilagodljivo i uspešno. Kao što je već pomenuto bile su nešto naprednije što je priroda u tom trenutku uspela da „smisli". A smislila je dobro, jer devonske prečice imale su jednu fantastičnu osobinu, za razliku od prvobitnih riniofita, one su bile dovoljno krupne, jake i visoke, bile su dovoljno sposobne da formiraju — ŠUME, prve prave šume naše planete. Bez ovih drevnih šuma dalja evolucija kopnenog sveta ne bi možda ni bila moguća, jer prečice stvaraju šume, šume stvaraju specifičnu (vrlo složenu) mikro-klimu koja sa svoje strane formira optimalne uslove za razvoj prvih životinjskih populacija na kopnu. Drugim rečima prastare biljke, iskonski preci današnjih biljaka, polako su osvajajući kopno počele da stvaraju uslove za razvoj i evoluciju životinjskog sveta, koji je u to vreme još uvek bogobojažljivo „čamio" u spasonosnim dubinama prepotopskog Tetisa. Evolucija kopnenih životinja nikada se ne bi odigrala da prvo biljke nisu osvojile kopno, izgradile šume i omogućile povoljnu mikro-klimu.

Najčešće i najdominantnije biljke devonskih šuma bile su drvenaste vrste roda *Cyclostigma* i *Archaeosigillaria (Lycopodiophyta)*. Mada se nisu mogle pohvaliti nekom impozantnom visinom stabala (svega 10—12 m) ipak u to vreme su bile najviše biljke na planeti. U podnožju ovakvih šuma na muljevitim i zablaćenim terenima živeli su prvi predstavnici kopnene faune: bile su to džinovske škorpije, mnogobrojne vrste prvobitnih velikih stonoga, kao i drevni preci prvih vodozemaca. Dominantni stanovnici ovakvih predela uglavnom su bili beskičmenjaci. U devonu od kičmenjaka uveliko su se razvijale samo ribe, dok su se vodozemci (danas najprimitivniji kopneni kičmenjaci) nalazili tek u osvitu svog postojanja.



Cyclostigma kiltorkense, *Archaeosigillaria primaeva*, *gornji DEVON*

Iz današnje perspektive veoma je teško pravilno zamisliti jednu devonsku šumu, a pogotovo je teško sebi predstaviti njen ogroman značaj za dalju evoluciju živog sveta. Jer praktično sve ono što nam je poznato tada još uvek nije postojalo, i obrnuto — sve ono što je gradilo devonske šume, davno je izumrlo. Nije postojala nijedna biljka nama poznata. Cvetovi, ptice, leteći insekti, sisari, gmizavci — sve će se to na Zemlji pojaviti desetinama, čak i stotinama miliona godina kasnije.

U devonu svet je bio nem — tada još uvek nije postojala nijedna životinja koja proizvodi glas. Jedini zvuci bili su fijuci vetra, potmula tutnjava čestih vulkana i prasci električnih pražnjenja. Vulkani, munje, džinovske škorpije i stonoge, pustoš, zlokobni fijuk vetra . . . ovo su sve atributi kojima čovek uglavnom opisuje jedno određeno, neprijatno mesto — pakao! Što samo po sebi nameće pitanje: ako je devon bio „povoljan" period za razvoj živog sveta, kako li je tek planeta Zemlja mogla da izgleda u svom „nepovoljnom" periodu, tj. prethodnih 4 milijardi godina.

Ciklostigme i Arheosigilarie

Devon (donji i srednji) bio je jedina geološka epoha u kojoj su živele *ciklostigme* i *arheosigilarie*. Od podnožja stabla do vrha ove biljke bile su prekrivene sitnim, čvrstim listovima — mikrofilima, koji su danas karakteristični za primitivne grupe biljaka *Lycopodyophyta* i *Equisetophyta* — rastavići. Dalja evolucija arheosigilaria danas je dobro poznata: od devonske arheosigilarie razvila se karbonska sigilaria (*Sigillaria*), trijaska *Pleuromeia* i napokon današnji *Isoetes*. O daljoj evoluciji ciklostigma još uvek nema konkretnih podataka. Tek pre par godina na osnovu fosilnih nalaza utvrđeno je da je ciklostigma bila heterosporna biljka, tako da verovatno nije predstavljala samo slepu granu evolucije. U svakom slučaju ovaj podatak je za paleobotaničare veoma važan jer potvrđuje pretpostavku da se heterosporija kopnenih biljaka razvila već u srednjem devonu, neposredno nakon osvajanja kopna.

Krajem devona ciklostigme i arheosigilarie bivaju potisnute mnogo savršenijim vrstama od kojih veliki značaj za dalju evoluciju biljaka imaju neobično interesantne *Progimnospermopsida*. Ovo je grupa biljaka koja je dugo predstavljala „kariku koja nedostaje" u evoluciji golosemenica. Na prelazu devona u karbon (pre oko 350 miliona godina) ciklostigme i arheosigilarie potpuno i zauvek iščezavaju. Verovatno se nikada više neće pojaviti nešto slično njima, jer one su bile jedinstveni „proizvod" jedne davno nestale epohe. Jedino svedočanstvo njihovog nekadašnjeg postojanja jesu fosili i otisci ovih biljaka zarobljeni u stenama devonskih perioda. Naročito su brojni ostaci ciklostigmi koji i dan-danas svojom očuvanošću uspešno i uvek iznova oduševljavaju paleobotaničare širom sveta.

U Prirodnjačkom muzeju u Beogradu nalazi se desetak savršeno očuvanih primeraka ove prastare biljke. Jedan od najlepših primeraka nađen je u okolini Pirota (Belava) i trenutno je dostupan javnosti i nalazi se u galeriji Prirodnjačkog muzeja na Kalemegdanu.

Đorđević Desa



POBEĐENA ČETVRTA DIMENZIJA

Volim da kažem za svoj Prirodnjački muzej, obzirom da arhivira podatke o razvoju planete i kosmosa, da je jedino mesto gde može da se pobedi četvrta dimenzija — vreme. Ovde se u jednoj ruci može držati nešto što je došlo iz svemira i staro je milion godina, a u drugoj ruci svež, tek ubran cvet. I bez apstrakcije tako čovek može pobediti vreme", objašnjava direktor Prirodnjačkog muzeja Vojislav Vasić osećanje koje ga obuzima u susretu sa eksponatima.

Vasić mi nudi katalog odštampan povodom stogodišnjice Prirodnjačkog muzeja, u čijem je sastavu i galerija na Kalemegdanu, u Beogradu. Prirodnjački muzej je osnovan 1895. godine, na Svetog Nikolu, kao Jestastvenički muzej — Srpske zemlje i jedan je od najstarijih muzeja u Srbiji i prva specijalizovana ustanova koja se bavila nacionalnom prirodnom baštinom.

Krajem prošle godine muzej je organizovao čitav niz izložbi, različitih skupova i manifestacija. Time se želeo obeležiti veliki jubilej, 100 godina postojanja, ali i označiti period uzleta srpskog istraživačkog duha, od prirodnjaka-pionira, Pančića i njegovih sledbenika iz Jestastveničkog kabineta Velike škole, do modernih kustosa-eksperata i istraživača-specijalista, geologa, biologa i ekologa. Muzej se direktno uključio u svetske tokove istraživauja u tim oblastima, otvarajući „na Srbiji prozore", da parafraziram Petra Velikog.

Ipak sve sa i oko Prirodnjačkog muzeja nije idilično. Senku na proslavu baca još uvek nerešeno pitanje adekvatnog prostora Prirodnjačkog muzeja. Vojislav Vasić, sa kojim sam razgovarao u njegovoj kancelariji u Njegoševoj 51, o tome kaže:

— Nadam se da će neke stvari ipak biti rešene i da ćemo do kraja veka ovde dobiti novi, adekvatan prostor, kako bi mogli izložiti naše basnoslovno blago. Za sada je galerija na Kalemegdanu jedini prostor na kome će javnosti biti izložen deo sadržaja riznice Prirodnjačkog muzeja.

— Šta biste želeli da predstavite javnosti, a ne možete na način kako ste zamislili?

— U Prirodnjačkom muzeju se obavlja klasična muzeološka aktivnost u dva stručna sektora — geološkom, sa petrološkim, mineraloškim, paleobotaničkim i paleozoološkim zbirkama i biološkim, sa mikološkim, lihenološkim, botaničkim i zoološkim zbirkama. Rad stručnih sektora podržavaju preparatorske radionice. Tokom sto godina rada na sakupljanju i konzerviranju prirodnjačkih kulturnih dobara, zbirke su narasle do impozantne brojke od oko 900.000 muzejskih predmeta, od kojih je, na žalost, samo vrlo mali broj mogao da bude prezentiran javnosti usled nedostatka izložbenih prostora. Muzej se ponosi mnogobrojnim unikatnim primercima u svojim zbirkama, a naročito holotipovima (etalonima po kojima su po prvi put opisane novootkrivene geološke i biološke vrste).

— Očito je da u ovoj zgradi, u kojoj su kako vidim knjige poređane i po televizoru, ne možete razvijati muzejsku aktivnost. Šta radite čekajući novu zgradu? — nastavljam razgovor sa Vasićem, pred kojim se nalazi hrpa knjiga o pticama, za koje je ekspert.

— Naša je delatnost prvenstveno naučna. Mi znamo reći da muzej stoji na tri noge — čuvanje, nauka i edukacija. Geslo nam je „povezivanje stvari". Tako, primera radi, radimo u obdaništu „Nada Purić", koje nam je u komšiluku, prikazujemo deci eksponate, odgajamo novu generaciju ljubitelja prirode. Istovremeno smo i nastavna baza za veći broj studenata i naučnih radnika. Ovde se pripremaju mnogi diplomski radovi, magistrature i doktorati. Zašto govorim o povezanosti svega? Zato što imamo predmeta sa svih kontinenata, iz svih mora. Najviše iz Srbije, sa Balkana, ali i sa drugih prostora. Nauka ne može da bude nacionalna. To je ta integracija. Uz to sve može da se pipne, stavi pod lupu, mikroskop, da se pomiriše — i tako 100 godina.

— Na čemu trenutno radite i šta biste mogli posebno istaći?

— Upravo se spremam da sa Slobodanom Puzovićem krenem da „brojim patke". Krećemo u Crnu Goru. Već pet godina, u okviru velikog međunarodnog projekta, odlazimo i na Skadarsko jezero. Dosta naših aktivnosti se odvija u prirodi, u neposrednom kontaktu. Eto, tako je došlo i do otkrića Milana Paunovića, koji je naišao na risove. Znate, risovi iz šuma u istočnoj Srbiji bili su nestali. Paunović je naišao na novu vrstu risova koji su došli iz Rumunije. Veći su od onih prethodnih . . .

— Šta je sa tim risovima? Jesu li opasni za ljude?

— Ne, oni ne napadaju. Njih napadaju i ubijaju meštani, iz okolnih sela. Za detalje morate porazgovarati sa Paunovićem.

— Na čemu još radite?

— Zorica Tomić se bavi kristalima, mineralima. Takođe i meteoritima. Kod nas je prvi meteorit koji je pao na Srbiju — Sokobanjski meteorit. Sastavljen je od nekog „strašnog" gvožđa, velike specifične težine. Došao je kod nas iz galaksije. Zatim je tu Boris Ivančević, koji se bavi gljivama. Izuzetno vrednih i skupih gljiva, tartufa, ima u sremskim šumama. No, te gljive se kod nas vrlo malo beru jer je za to potreban dresiran pas. Zanimljivo je ono što se nedavno dogodilo paleontologu Zoranu Markoviću. Pred muzej su istovarili gomilu uglja za ogrev. Ovlaš je pogledao taj ugalj i našao fosil, zub i glavu slepog miša koji je bio nepoznat na našim prostorima. Pronađen je i skočimiš kod Pirota, za koga se verovalo da postoji samo u Rusiji.

— Kako stvari stoje sa međunarodnom saradnjom?

— Embargo se na nas nije posebno teško odrazio. Mislim na profesionalnom nivou. Skoro svaki naš kustos je bio prisutan sa referatom na međunarodnim skupovima. To je ono čime se ponosimo. Ako već nemamo prostorije imamo bar mlad i stručan kadar, koji je poželjan u svim naučnim centrima. Prisustvo naših ljudi na svim tim skupovima ublažio je i nedostatak stručne literature. Privatnim vezama uzimali smo za potrebe muzeja vredne nove knjige i publikacije. Tako smo postigli da naša biblioteka i dalje ostane vrlo bogata. Ta biblioteka, sa nekoliko vrednih legata, predstavlja izuzetno mesto. Tokom 1994. godine kupili smo blizu dvesta starih knjiga. Pored svega toga učestvujemo i u dva velika projekta. Prvi je u saradnji sa saveznim ministarstvom za nauku, razvoj i životnu sredinu. Tu radimo na projektu o osetljivim eko-sistemima. Drugi projekat je „Crvena knjiga ugroženih vrsta", koji će se voditi dugoročno, najmanje tri godine, počevši od 1994.

Tako Prirodnjački muzej predstavlja Vojislav Vasić, direktor, za kratkog razgovora pred njegov put na neko jezero i „brojanje ptica".

Posebne pažnje vredan je prostor galerije Prirodnjačkog muzeja na Kalemegdanu. I on je deo istorije. Galerija se nalazi na Velikom ravelinu Beogradske (kalemegdanske) tvrđave, naspram njenog glavnog ulaza —Stambol-kapije. Sazidana je u trećoj ili četvrtoj deceniji devetnaestog veka, kao turska „karaula sa nužmeima", zapravo zgrada za smeštaj tvrđavske straže. Veliki ravelin je trouglasta fortifikacija ispred rova koji opisuje Tvrđavu naspram glavnog ulaza (izgrađen je oko 1760). Ispod temelja Karaule nalazi se mala podzemna prostorija (barutana sa kraja XVIII veka), tunelom povezana sa rovom ispod Stambol-kapije, kao i jedan podzemni kanal, koji je bio austrijska vodovodna linija. Velika odaja je služila za smeštaj 35—40 vojnika, koji su mogli da se odmaraju na drvenom banku.

Glavna fasada je monumentalno zamišljena u duhu tadašnjeg turskog klasicizma, sa središnjim rezultatom sa stepeništem, sa timpanonom na četiri masivna polukružna pilastra, plitkim pilastrima (polustupovima) koji dele fasade bočnih krila i trouglastim plastičnim ukrasima iznad vrata i prozora.

Taj objekat izuzetno burne prošlosti menjao je nekoliko izložbenih postavki da bi se konačno ustalila galerija Prirodnjačkog muzeja. Danas se u njemu mogu naći kristali pirita, gljiva ludara (Boletus satanas), otrovna letargija, indijska ladiva, evropske entomološke zbirke, razni insekti sveta, pleistocenski pećinski medved, divlja svinja, kraški miš, polidominantna prašuma i još nekoliko drugih eksponata. Vojislav Vasić bi rekao da se tu pobeđuje četvrta dimenzija.

Borislav SOLEŠA



Risovi su 1904. nestali iz istočne Srbije i nisu se pojavljivali sve do 1978. godine. Definitivno je utvrđeno da se na ove prostore vratio Karpatski ris, vrsta kojoj pripada i ovaj na slici. Zakonom je zaštićen što mu mnogo ne pomaže u susretima sa nesavesnim lovcima.

„REVOLUCIONARNI" HIDRO-ROTOR

„Moj hidro-rotor je jednostavna naprava koja silu potiska pretvara u mehanički rad i električnu energiju. Sve što je potrebno jeste vodeni stub koji vrši potisak i tako, preko mog rotora, proizvodi električnu energiju. Pronalazak sam već demonstrirao u „Beograđanki", ali još uvek nisam zadovoljan. Demonstracija je bila uspešna, ali meni treba još veći prototip koji bi pokazao sve prednosti pronalaska", svoj pronalazak „hidro-rotor" predstavlja Velimir Stojanović.

Pronalazač i promotor hidro-rotora Velimir Stojanović je tehnolog saobraćaja iz Velinog Sela kod Bijeljine, a čitav niz godina posvetio je pronalazaštvu koje mu „ne da mira". Hidro-rotor je njegov veliki pronalazak, nada se Stojanović.

— O čemu se zapravo radi? — tražim od Stojanovića da što praktičnije objasni svoj pronalazak.

— Vodeni stub koji mi je potreban za hidro-rotor proizvodio bi potisak koji bi bio pretvaran u električnu energiju. To jednostavno znači da bi u slučaju da se ova ideja razradi hidroelektrane, termoelektrane i nuklearne elektrane postale suvišne! Naravno, postepeno bi se zamenjivale ovim mojim pronalaskom. Pronalazak se, uprošćeno govoreći, zasniva na Arhimedovom zakonu. Posebne odlike bi bile što je sve ekološki čisto i koristi mirne vode — jezera, mora, reke. To je energija budućnosti.

— Dosta ambiciozno . . .

— Pa, takav je pronalazak. Nije da se samoreklamiram, ali u Novom Sadu sam čuo mišljenja da je ovo što sam napravio vredno nominacije za Nobelovu nagradu.

— Najpre sve to ipak treba demonstrirati pred stručnjacima ovde, u zemlji, pa onda razmišljati o nagradama, zar ne?

— Tačno. To je ono što je i najveća prepreka. Ovaj pronalazak treba da prođe verifikaciju koja je dosta spora, skupa i neizvesna. A opet ja se bojim da ne shvate moju ideju.



Velimir Stojanović, pronalazač

— Kako to izgleda konkretno? Zapravo, kako ćete to objasniti stručnjacima i javnosti?

— Konstrukcija o kojoj je reč sastoji se od osamnaest diskova, devet koji se okreću u jednom smeru, a devet u suprotnom. Diskovi su povezani zupčanicima, a nalaze se na zajedničkoj osovini te se dobija jednosmerni mehanički rad. Svaki od diskova ima plutajuće lopatice koje su pod konstantno komprimiranim vazduhom i ulaze i izranjavaju iz diska koji je prazan. Lopatice pokreću diskove i tako se stvara energija. Ona se u stvari dobija iz sile potiska tečnosti, u ovom slučaju vode.

— Koju snagu biste postigli?

— Dobijena snaga zavisi od veličine konstrukcije. Postoji mogućnost da se ugradi elektromotor na daljinsko upravljanje, za pokretanje i zaustavljanje.

— Odakle bi dolazila početna snaga za to daljinsko upravljanje?

— Iz elektromotora, a lopatice bi dalje same sebe pokretale.

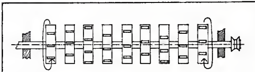
— Jedina primena koju predviđate je u elektroprivredi ili ima i drugih mogućnosti?

— Po mom mišljenju ovo bi označilo revolucionarno drugačiju situaciju u elektroprivredi. Potpuno je jasno da je to skopčano sa velikim ulaganjima i postepenim uvođenjem hidro-rotora, ali bi se zato stvari drastično poboljšale. Ne bi bilo kiselih kiša koje proizvode termoelektrane. Zbog tih kiselih kiša evropske šume su gotovo na izdisaju. Problem odlaganja radioaktivnog otpada iz nuklearnih elektrana i strah od incidenata u njima bi bio izbegnut. Ušli bi u potpuno drukčiju eru. Svakako bi pred nama bio period u kome bi imali dosta jeftine energije. Ne bi primena u elektroprivredi bila jedina. Moguće je i pokretanje agregata, zatim upotreba u proizvodnom mašinstvu, a čini mi se da bi najbolje bilo kada bi se upotrebilo za pokretanje plovila — zaključuje pronalazač.

Pored hidro-rotora Stojanović radi na još nekoliko pronalazaka. Razmišlja o nekoj vrsti separatora koji bi uklanjao naftne mrlje sa reke i mora. Radi se o namenskom plovilu koje bi uz pomoć valjaka i upijača odvajalo naftu od vode i ubacivalo je u cisterne. Nafta bi tako ponovo mogla da se koristi, a voda bi ostala čista.

Da bi stvar oko hidro-rotora predstavio javnosti Stojanović vadi olovku i počinje da crta ono o čemu je govorio.

B. SOLEŠA



Stojanovićev crtež konstrukcije hidro-rotora koji je već demonstriran u Beogradu

Uređuje: Dejan Predić

KRALJEVI I ŽANDARI

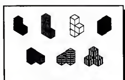
Popularnost tangrama koji ja kako prošlog, tako i ovog veka privlačio interesovanje miliona ljudi širom svata, navela ja matematičara da pokušaju da smisle analognu glavolomku čiji bi se delovi mogli pomerati u prostoru. Od mnoštva trodimanzionalnih slagalica najveći komarcijalni uspeh, s razlogom, postigla je igračka danas poznata pod nazivom „Soma kockice". Za postojanja ova simpatična slagelice zahvalni smo danskom piscu Pitu Hejnu koji ja izumeo sredinom pedesetih godina, a poznavaocima rakreativne matematike poznat ja po nadasva denas čuvenim igrema i logičkim igračkama kojima se proslavio (Haks, Tak-tiks, ...) Koliko nam ja poznato, ova igra nija predstavljena našim čitaocima do izlaska *Galaksija* br. 245 (oktobar 1994) kada smo se trudili da vas na stranicama ova rubrika što podrobnija upoznamo sa njanim čarima.

Igračka ja prvi put predstavijana široj javnosti na stranicama *Scientific American*-a u mnogo puta pominjanoj rubrici *Mathematical Games* autora Martina Gardnera. Hiljada čitalaca amaričkog časopisa odmah je napravilo evoja primerke Soma kockica, profesori matamatika uključill su ih u redovnu školsku nastavu a psiholozi u svoja testove. Na žalost, izgleda da amarički čitaoci, čak i oni koji su naklonjeni matematičkim problemima, dalako praktičniji od naših. Ovoga smo postali svesni tek kade smo aumirali broj vaših pisama sa rašenjima zadataka iz oktobarska *Galaksija* kojih je bilo jedva desetak. Jedan od čitalaca, koji ja inače rešio znatan broj postavljanih probiame vazanih za Soma kockice i kojeg amo za uložani trud nagradili, dakla, nija okiavao da napravi svoj primerak igračke, otvorano nas je zamolio da postavljamo više zadataka „za čije rešavanje na bi bilo potrebno da se nešto struže, seče, lepi i slično, već da se samo uz pomoć papira i olovka, Ili samo uz pomoć glava dođa do rašenja". Da ste stanovnik nake razvijana zapadne zamlja, mogli bista da kupite Soma kockice ill bilo koju od hiljada popularnih logičkih igračaka u nakoj od specijalizovanih prodavnica ili robnih kuća. Na bista ih morali praviti pateći se razenjem, sečenjam, lapljenjem ili brušenjem. No, taj luksuz bi vas koštao, i ako pokušate da neručita neku od sličnih igraćeka iz inostranatva koštaće vas najmenja dasetak nemačkih maraka, dok ćete za poznatija igračka morati da odvojita mnogo više. Urednik ove rubrike naišavši ne igračka iz nova Rubikove kolakcije (čiju smo sliku objavili u *Galaksiji* 243) bio je suočen sa avotom od 30 do 50 DEM koju ja trebalo izdvojiti za svaku od njih. Smatramo da smo u pravu pratpostavljajući da bi večini naših čitalaca, kada bi se ova igračka i mogla naći u našim radnjama, bilo veoma teško ili nemoguće da ih sebi priušta obzirom da se većina, audeći barem prema dosadašnjim našim zapažanjima, oslanja na roditeljski džep jer su još uvek u ućeničkim ili studentskim klupama. Zato smo i odlučili da se ne ovim stranicama bavimo onim igračkama ili igrama koja ja raletivno lako napraviti u domaćoj radinosti, a koja su dovoljno interasantne da bi vas privukle ili su već u prathodnim godinama postigle avatsku slavu svojom popularnošću i dobrom prodajom. Zato ćemo, kao i do sada, svaku od igara kojima sa budemo posvatili, precizno opisati, grafički prikazati i dati preporućene dimenzije, kao i matarijal i alat koji ja najbolje koristiti. Nadamo se da ćemo podstači i nekog od proizvođača da uloži sredstva u proizvodnju ove klase


Slika 2. Kocka 3x3x3

igračaka koja bi mu se, i pored teške matarijalne aituacija većina naših građana, mogla vratiti uz značajnu zaradu. „Mistar twistar" koji je varijacija tangrama i „Magični krst" (zvanično poznet kao „Trostruki čvor" („Triple knot") a takođe i kao „Krst admirala Makarova"), kao i „Tangram", koji se već uvaliko reklamiraju i prodaju u našim prodavnicama, ulivaju nam izvasnu dozu optimizma da će ih slediti i druge igračka koje pored zabave nude razvijanja logičkog rasuđivanja, apstraktnog razmišljanja i kreativnosti.

Skromnih dasetak pisama kojima sta se odazvali na problama vezane za Soma kockice nija nas obeshrabnlo, iz istog razloga iz kojih nismo posustali ni nakon još slabijeg odziva na prvo izdanja ova rubrika kada smo govorili o Tangramu. Naima, drugi tekst o Tangramu (*Galaksija* 246),


Slika 1. Sedam delova Soma kockica

sudeći po broju pristiglih rašenja i rečima podrške koje ste uputili ovoj rubrici, pokazao je da se radilo samo o početnoj inartnosti čitalaštve. Nadamo se da nismo pogrešili u ovoj proceni, te de če broj aktivnih čitalaca ove rubrike, kojih posebno nakon poslednja dva broja *Galaksija* ima već podoste, biti još viša.

Postavili smo vam 10 zadetaka od kojih su prvih osam bili vezani za Some kockice. Od dasetak čitalaca kojima nije bilo teško da avoja rešenje steve na papir, nagradili smo dvojicu. Na žalost, ostali rešavači rešili su samo trivijelne probleme, i nije bilo moguča po bilo čemu izdvojiti još trojicu koji bi zaslužili da budu nagradeni. Nagrađeni su Aleksander Popovič iz Novog Sada koma pored jednogodišnje pretpiate na naš časopis pripede i „Mastarball", simpatična mehanička igračka sa pokratnim komponentama tipe „Medarska kocke", te Urošević Goran iz Kuršumlija koji je već jednom nagraden za uspešna rešenja zadetaka postavljenih na ovim stranicame. Aleksandar Popovič uspešno ja rešio 1., 3., 6., 7. i 8. zadetak, dok ja Uroševič Goran 1., 3., 6. i 6. zadatak, ta dalimično 7. zedatak. Drugi zedetak je otvoren, i zaista nismo ni očekivali da će ga nako rešiti. Treći i četvrti zadatak zahtavali su nešto više deduktivnog razmišljanja, dok su posiednje dva zadatka bili kraativne prirode. Drugi zadatak će kao i obično osteti otvoran, a treći i četvrti ponovo etavljamo pred vas, ovog puta u okviru velikog godišnjeg takmičenje o kojam će biti više reči nešto kasnije. Naime, smatramo da su ova dve problama izuzetno intarasantna i dovoljno taška ta da će biti dober filter za izdvejanje najuspešnijih rešavača zadataka ova rubrike kojima čemo na kraju godine dodeliti vredne nagrade.

REŠENJA ZADATAKA IZ GALAKSIJE 245

Konačno, došla su na red i rešenja problema koje smo vam postavili u *Galaksiji* 245. Krenimo redom.

1/245. Na slici 1 prikazani su delovi od kojih se sastoje Soma kockice. Od vas se zahtevalo da od njih sastavite kocku 3×3×3.

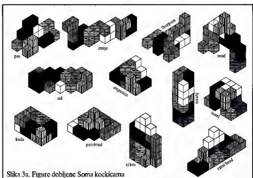
Objavićemo samo jedno od mnoštva mogućih načina na koje je od 7 datih delova moguće sastaviti veću kocku 3×3×3. No, postavlja se pitanje načina na koji prezentovati rešenje. Mogao bi se svaki deo nacrtati u onom položaju koji zauzima u ciljnoj figuri, i eventualno nekvim strelicama mu odrediti poziciju koju zauzima. Aleksandar Popović je celu stvar rešio jednostavno i efikasno. On je jednostavno obojio delove igračke različitim bojama, pridruživši svakom delu određenu boju. Priznajemo da na ovaj način nije sasvim očigledan položaj ili pozicija baš svakog dela u ciljnoj figuri, ali ga nije ni malo teško odrediti u većini slučajeva. Zahvaljujemo gospodinu Popoviću koji nam je svojom jednostavnom idejom uštedeo mnogo truda oko iscrtavanja rešenja. Njegov način prezentacije je sasvim prihvatljiv. Rešenje ovog zadatka prikazano je na slici 2.

2/245. Ričard Gaj (*Richard K. Guy*) sa Univerziteta u Singapuru (*University of Malaya, Singapore*) rešio je prethodni zadatak na 230 esencijalno različitih načina. Postavlja se pitanje na koliko je načina ne računajući rotacije i refleksije od delova Soma kockica moguće sastaviti veću kocku 3×3×3.

Stavivši ovaj zadatak pred vas obavestili smo vas da ga, koliko nam je poznato, niko do sada nije rešio. Ukoliko posedujete neke šire informacije o ovom problemu, obzirom da je izvor iz kojeg smo ga preuzeli prilično starog datuma kada su kompjuteri bili dostupni samo malom broju stručnjaka, molimo vas da nas obavestite. Za nas je ovaj problem otvoren, a može se desiti da je u inostranstvu pomalo zaboravljen, i da se niko nije setio de ga uzme u razmatranje. Naime, premda preferiramo matematička rešenja koja su uvek daleko elegantnija, smatramo da ovaj zadatak ne bi bilo preterano teško rešiti uz pomoć računara.

3/245. Na slikama 3a i 3b prikazane su neke od interesantnijih figura koje je moguće dobiti Soma kockicama. Od vas se tražilo da za svaku od njih, osim jedne, sklopite od delova Soma kockica, i da odredite nemoguću figuru.

Na slikama 3a i 3b ujedno je prikazano i rešenje ovog zadatka. Pripremajući crteže tada nam se potkrala jedna greška, jer je svod bio sastavljen iz 26 manjih kockica. Aleksandar Popović je ovo primetio i ispravno odredio položaj nedostajuće kockice. Nemoguća figura je neboder.

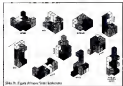


Slika 3a. Figure dobijene Soma kockicama

Četvrti i peti zadatak ostali su bez rešenja, pa smo ih uvrstili među zadatke iz ovog broja.

6/245. Na slici 4 prikazan je najmanji deo Soma kockica kakav bi izgledao kada bi mu sve dimenzije bile dvostruko veće. Obzirom da bi mu tada zapremina bila 8 puta veća, dakle iznosila bi 24 manje kockice, upravo onoliko kolika je ukupna zapremina ostalih šest delova igračke, postavlja se pitanje da li je od tih delova moguće sastaviti prikazanu figuru. Ovo je takozvani „problem udvostručenja", i odgovor na njega je potvrdan. Od vas se tražilo samo da odredite jedan od načina na koje je ovo moguća učiniti.

Na slici 4 prikazano je rešenje zadatka.

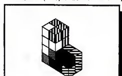

Slika 3b. Figure dobijene Soma kockicama

7/245. Šest delova Soma kockica čija je zapremina 4 pokazali su se pogodnim za postavljanje nekih novih problema. Kako im je ukupna zapremina 24, vredi razmotriti konstrukcije kvadra 2×2×6 i kvadra 2×3×4. Trebalo je da izvedeta ove konstrukcije ili u protivnom, dokažete njihovu nemogućnost.

Na slici 5 prikazana je konstrukcija kvadre 2×3×4. Kvadar 2×2×6 nemoguće je dobiti Soma kockicama što, na žalost, niko nije uspeo da dokaže.

8/245. Ako se kombinovanjem četiri kockice ne ograničimo samo na iregularne oblike (pod iregularnim oblikom, ovom prilikom, smatramo svaki oblik koji ima bar jedan konkavan ugao), i napravimo delove koji se dobijaju kombinovanjem četiri kockice na sve moguće načine, dobićemo igračku koja je danas poznata kao „Tetrakub". Autor igračke je Teodor Kacanis *(Theodore Katsanis)* iz Sijetla, a do svog izuma došeo je nezavisno od Pita Hejna, otprilike u isto vreme, ali pre nego što je igračka danskog pisce predstavljena široj publici. Delovi Tetrakuba prikazani su na slici 6, na kojoj su različito obojeni iz istog razloga iz kojeg smo obojili i delove Soma kockica. Ukupna zapremina delova je 32 što je vrednost 8 puta veća od zapremine svakog pojedinog dela (što je jasno, jer ima ukupno 8 delova). Ovde se sada postavlja problem udvostručenja, to jest, potrebno je od delova igračke dobiti „udvostručeni" (tačnije bi bilo kada bismo rekli učetvorostručeni) svaki pojedini deo. Pokazalo se da je ovo moguće.

Ne slici 7 (c i d) možete videti rešenja


Slika 4. Udvostručeni najmanji deo Soma kockica



Slika 5. Kvadar 2x3x4

za treći i sedmi deo. Što se ostalih delova Tetrakuba tiče, sa slike 6 je očigledno da se svaki od njih može dobiti od po dva kvadra dimenzija 1×1×2, odnosno, u slučaju udvostručenih delova, od kvadara dimenzija 2×2×4, pa je bilo dovoljno dobiti ova dva kvadra od osam delova igračke, što je prikazano na slici 7 (a i b).

NOVI ZADACI

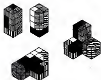
1/248. Na slici 8 prikazan je neboder, jedina od figure koju nije moguće sestaviti od delova Some kockica. Dokažite nemogućnost konstrukcije!

2/248. Na slici 9 prikazana je još jedna figura koju nije moguće dobiti od delova Soma kockica. U ovom slučaju, ze razliku od prethodnog zadatka, dokaz je daleko jednostevniji i elegantniji. Pokušajte de se setite sličnog problema u ravni sa šahovskom tablom.

3/248. Dokažite nemogućnost konstrukcije kvadra 2×2×6 delovima Tetrakuba (slika 10)!

4/248. U jednoj od varijanti bilijara pre početnog udarca na sto se postavlje 15 kugli numerisanih brojevima od 1 do 15. Raspored brojeva nije bitan, osim ograničenja vezenih ze boju kugle (da li je „puna" ili šarena). Kugle su poslagane tako da formiraju trougao strenice 5. Za nas ovog puta neće biti bitna boja pojedine kugle. Dakle, pre početnog udarca, igreču na potezu najbliži je donji red u kojem stoji samo jedna kugla, u drugom redu su dve, ... da bi u poslednjem, gornjem redu, bilo pet kugli. Posmatrajući igru, Džordž Ziherman *(George Sicherman, Buffalo)* formulisao je sledeći problem: da li je kugle moguće aranžirati na taj način tako da one formiraju takozvani trougao „pozitivnih razlika" (u daljem tekstu „trougao razlika")? Pod ovim pojmom podrazumevamo trougao u kojem ce broj na svakoj kugli unutar njega biti jednak pozitivnoj razlici brojeva dve kugle iz višeg reda sa kojim se dodiruje?

Ako bi na stolu stajale samo tri kugle (naravno, numerisane brojevima 1, 2 i 3), njih je moguće postaviti da čine trougao



Slika 7. Rešenje problema udvostručenja za delove Tetrakuba

razlika na dva suštinski različita načina, što možete videti na gornjem delu slike 11. Na istoj slici prikazana su četiri načina za trougao razlika od 6 kugli kao i četiri rešenja u slučaju trougla od 10 kugli. U traženom slučeju sa 15 kugli postoji samo jedno rešenje. Od vas se očekuje da ga pronađete.

Pokušaćemo da vam malo olakšamo stvar. Među brojevima od 1 do 15 ima 7 parnih i 8 neparnih. Ako razmotrimo par—nepar strukture, za gornji red u kojem se nalazi pet bilijarskih kugli postoji $2^5/2=16$ mogućnosti. Jednostavnim popunjavanjem trougaone strukture ovaj broj se redukuje na razumnu cifru od pet mogućnosti (PPNPN, NPPPN, NNNPP, NNNNP i NNPPN) koje treba razmatrati. Broj 15 pri tom mora biti u gornjem redu, a broj 14 u gornjem (petom) ili, pak, četvrtom i to ispod brojeva 15 i 1.

Ovaj problem vrlo je sličan problemu koji je Ugo Štajnhaus *(Hugo Steinhaus)* postavio u svojoj knjizi „Sto problema elementarne matematike". Štajnhaus je postavio pitanje da li je za trougaono polje brojeva sa parnim brojem pozicija moguće formirati par—nepar šemu tako da je broj parnih tačaka jednak broju neparnih (pod parnom tačkom podrazumeva se pozicija na kojoj je postavljen paran broj, analogno za neparne)? Više od decenije je ovaj problem ostao bez rešenja, sve dok *Heiko Harborth* u žurnalu *Journal of Combinatorial Theory* (A), Vol. 12, 1972, str. 253–259) nije dokazao da je odgovor na postavljeno pitanje potvrdan.

U slučaju da je broj pozicija u trouglu neparan, nije poznato da li je moguće formirati traženu strukturu za svako n. Jasno je da nije poznato postoji li rešenje za svako n kade su date kugle numerisane brojevima od 1 do n. Ako ne postoji, koje je onda najveće n za koje je moguće formirati trougao razlika? No, ovo su pitanja na koja ne očekujemo odgovore od vas. Ko zna, možda će neki čitalac *Galeksije* jednog dana, setivši se ovih redove ili ih ponovo pročitavši, imati volje i intuicije da se uspešno uhvati u borbu sa problemom i upiše svoje ime u istoriju matematike.

5/248. Svi verovatno znate šta je torus i kako on izgleda. Za ovo telo, koje je topološki ekvivalentno običnoj automobil-



Slika 6. Osam delova Tetrakuba



Slika 8. Neboder



Slika 9. Nemoguća figura



Slika 10. Dokažite nemogućnost konstrukcije kvadra 2x2x6


Slika 11 Trouglovi razlika za tri, šest i deset bilijarskih kugli

skoj gumi, vezani su mnogi neobični matematički problemi. Zamislite torus na kome je napravljen otvor (slika 12). Pod pretpostavkom da je on neograničeno istegljiv, što znači da na njemu možete vršiti sve transformacije istezanja i razvlačenja (sečenje nije dozvoljeno), transformišite ga tako da mu unutrašnja strane dođe spolja, i obratno, da spoljna površina postane unutrašnja.

6/248. Data su dva toruse od kojih je na jednom od njih (B) napravljen otvor (slika 13). Vršeći samo dozvoljene oblike deformisanja (kao u prethodnom zadatku), transformišite torus B tako da on „proguta" torus A.

7/248. U ovom zedatku predstavljamo vam četiri simpatična logička probleme čiji autor je Rejmond Smilijen *(Raymond Smillyan)*, matematičar sa Gradskog univerziteta u Njujorku, inače poznat kao autor izuzetno lepih i interesantnih šahovskih problema. Ovoga puta, učesnici su kraljevi, žandari i možda još neki. U sva četiri problema kralj uvek govori istinu, a žandar uvek laže.

A kaže: „B je kralj"
B kaže: „A nije kralj"
Dokažite da jedan od ove dvojice nije kralj i govori istinu!

A kaže: „B je kralj"
B kaže: „A je žander".
Dokažite da ili jedan od ove dvojice nije kralj i govori istinu, ili, da jedan od ove dvojice laže i nije žandar.

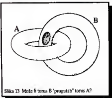
Kod gornja dva problema morate pretpostaviti mogućnost da neko nije kralj ni žandar. U naredna dva zadatka, svaki od učesnika je ili kralj ili žendar.

C kaže: „B je žandar".
B kaže: „A i C su ili obojica kraljevi ili obojica žandari".
Šta je A?

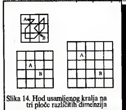
A kaže: „B i C su ili obojica kraljevi ili obojica žandari".
C je upitan: „Da li su A i B istog tipa (obojice kraljevi ili obojica žandari)?
Šta je C odgovorio?

8/248. Data je šahovska tabla i kralj na njoj. Kralj se po njoj kreće kao i kralj u šahu, ali sa sledećim ograničenjima:

Prvo, kralj mora običi svako polje samo jednom. Drugo, mora menjati smer kretanja nakon svakog poteza. Treće, broj tačaka u kojima kralj seče svoju putanju mora biti minimalan. Na levoj strani slike 14 prikazana je jedina moguća putanja kralja na tabli 3×3 od polja A do polja B. Putanja ima samo jednu tačku intersekcije. Na tabli 3×3 zatvorena putanja nije moguća. Zatvorene putenje bez intersekcije na tabli 4×4 nije teško pronaći. Na tabli 5×5 za zatvorenu putanju kralja po svoj prilici nužna su dva samoukrstanja. Kako se dimenzije table povečavaju, tako su problemi neinteresantniji, jer su kako zatvorene tako i otvorene putanje od bilo kojeg do bilo kog drugog polja moguće bez intersekcije. No, evo i dva zadatka vezana za „lutajućeg kralja", čiji je autor Amerikanac Kim Skot *(Kim Scott)*.



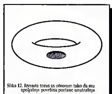
Slika 13 Može li torus B "progutati" torus A?



Slika 14. Hod usamljenog kralja na tri ploče različitih dimenzija

Na tabli 4×4 pronadite putanju kralja kojom će on doči iz tačke A u tačku B uz 3 samopresecanja (srednji deo slike 14).

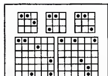
Na desnoj strani slike 14 prikazana je tabla 5×5 sa dva polja označena sa A i B. Pronadite putanju kralja od polja A do polja B sa samo dve intersekcije. Napominjemo da je ovaj problem mnogo teži od prethodnog. Ni njegovom autoru nije poznato da li je moguće izvršiti kretanje sa manje od dva samopresecanja.


Slika 12. Izvrnite torus sa otvorom tako da mu spoljašnja površina postane unutrašnja

9/248. Sledi stari problem koji potiče od Jakoba Štajnera *(Jacob Steiner)*, poznatog švajcarskog geometra iz prošlog veka. Problem je interesantan i po tome što ga je metodima analitičke geometrije veoma teško rešiti, za razliku od čistijeg, logičkog pristupa uz nešto malo znanja planimetrije kada se pokazuje da je u suštini smešno lak.

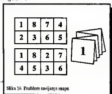
Dat je trougao čije su stranice 3, 4 i 5. Površina ovog trougla je 6. Koja je najmanja moguće površina elipse opisane oko ovog trougla, a koja najveca površina elipse upisane u ovaj trougao?

10/248. Na tabli 3×3 nije teško rasporediti tri žetona tako da je medusobno rastojanje svakog para različito. Podrazumeva se da se žetoni nalaze tačno na sredini polja. Na slici 15 prikazana su tri bitno različita rešenja ze tablu 3×3 kao i dva jedina rešenja za tablu 6×6. Generalno posmatrano, na tablu n×n postavlja se n žetona. Vi treba da postavite 7 žetona na tablu 7×7 tako da je medusobno rastojanje svakog para različito. Napominjemo da je rešenje jedinstveno, i da ga je teško naći.


Slika 15. Rešenja problema smeštanja žetona za table 3x3 i 6x6. Možete li učiniti isto za tablu 7x7?

GODIŠNJE TAKMIČENJE

Zadaci koje smo vam stavili na rešavenje u ovom broju, kao i prethodnih meseci, najuspešnijim rešavačima ce doneti nagrade koje ćemo pripremati iz broja u broj, trudeci se da one budu za vas što je moguce interesantnije. Jasno je da pretplate na *Galaksiju* neće izostajati nijednog meseca. Rešenja možete slati redakciji „Galaksije", sa neznakom za rubriku „Izmedu igre i matematike", do 31. marta 1995. godine.



Slika 16 Problem savijanja mape

Napoleonovo povlačenje iz Moskve

Ovo je pokušaj da se o šahu govori na jedan drugačiji način. Ljubitelje ove drevne igre upoznaćemo sa nekim vidovima igre na 64 polja o kojima se malo ili uopšte ne govori. Pored zanimljivosti sa mečeva za prvaka sveta, interesantnih šahovskih kombinacija, zadaća i studija, zadataka – šala, pisaćemo i o geometrijskim osobinama šahovske table i figura.

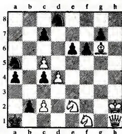
Za početak, kažimo nešto o očaravajućem šahovskom žanru koji se naziva simbolički, slikarski ili grafički šah.

Karakteristika ovog žanra je posmatranje početne i završne pozicije, rastojanja među figurama i pravca dejstva figura koje obrazuju neki crtež, znak ili slovo. Moguće je, škrtim jezikom šahovskih figura (dakle, njihovim kretanjem) simbolički obraditi poslovice i pojave iz svakodnevnog života. Ove kompozicije se mogu posvetiti pojedinim ličnostima, jubilarnim datumima, važnim istorijskim i političkim događajima.

Bekstvo Napoleona

Da vidimo kako to izgleda na šahovskoj tabli. Kao prvi primer, odabrali smo originalni grafički zadatak koji je objavljen u Rusiji 1824. godine. Kao autor je potpisan prvi ruski šahovski majstor A. D. Petrov, a dijagram je nosio naslov: „Bekstvo Napoleona iz Moskve u Pariz". To je bio trijumfalni odgovor Rusije u Otadžbinskom ratu 1812. godine.

A. Petrov, 1924



Mat u 14 poteza

Polje a1 predstavlja Moskvu do koje je Napoleon stigao iz polja h8 (Pariz). Dijagonala a8-h8 je reka Berjezina na kojoj je Napoleonova soldateska definitivno razbijena i naterana na bezglavo povlačenje. Pogledajmo kako ruska konjica proganja nesrećnog Napoleona.

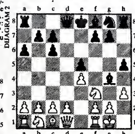
1. Sd2+ – Ka2 2. Sc3+ – Ka3 3. Sdb1+ – Kb4 4. Sa2+ –Kb5 5 Sa3+ – Ka6 6 Sb4+ – Ka7 Beli ne stiže da nanese odlučujući udar. Mat damom na a8 odbija mogućnost zarobljavanja Napoleona pri prelasku reke Berjezin. 7. Sb5+ – Kb8 Francuska vojska je odbačena iza reke Berjezin 8. Sa6+ – Kc8 9. Sa7+ – Kd7 10. Sb8+ – Ke7 11. Sc8+ – Kf8 12. Sd7+ – Kg8 13. Se7+ – Kh8 14. Kgl mat. Ruska armija je pobedonosno završila rat.

* * *

Evo kako je novi pionirski prvak Srbije na nedavno završenom prvenstvu u Nišu savladao svog protivnika u minijaturi.

beli: Stojković
crni: Divljan
Niš, 1995

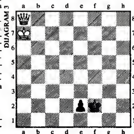
1. e4 – e5 2. Sf3 – Sc6 3. Lb5 – a6 4. Lc6: – dc6: 5. 0-0 – Lg4 6. h3 – h5!



7. hg4:? /Greška zbog koje beli gubi partiju. Trebalo je vući: 7. Tel – Df6 8. hg4: – bg4: 9. Se5: – De5: 10. Dg4 – Sf6 11. Df3 – Dh2 12. Kfl ili pokušati sa 7. d4 – Lf3: 8. Df3: – Dd4 9. Td1. U obzir je dolazio i „tihi" potez: 7. d3 / 7... hg4: 8. Se5: / Ako: 8. Sh2 – Dh4 9. Tel – g3 10. fg3: – Dh2:+ 11. Kf2 – Lc5 i crni ima odlučujuću prednost / ... Dh4 9. Dg4: – Dh1 mat.

ZA PROBLEMISTE

Philidor



1803

Beli vuče i matira u 19. potezu. Rešenje problema ćemo objaviti u sledećem broju.

Miodrag Milanović

ZRNCA IZ NAUKE

*** Zora se duž Zemljinog ekvatora rađa brzinom od 1600 km/s a duž Mesečevog brzinom od svega 16 km/s – što znači da bi čovek na biciklu mogao pratiti rađanje zore na Mesecu.**

*** Čovečije oko se neprekidno pokreće ali se ti pokreti ne mogu primetiti. Grčenjem i opuštanjem očnih mišića oko se pokreće trideset do šezdeset puta u sekundi.**

*** Da bi se napravila rupa u zubnom emajlu, najtvrđoj materiji u ljudskom telu, zubarska burgija mora da ima najmanje pola miliona obrtaja u minuti.**

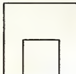
ZAGONETKE IZ GEOMETRIJE

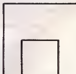
Svi navedeni problemi iz geometrije su jednostavni za razumevanje ali ih nije baš lako rešiti. Ako uspete da rešite problem br. 1 slobodno se možete pohvaliti svom profesoru matematike. Želimo vam uspeh. Rešenja ćete naći u sledećem broju Galaksije.

1. **Ovaj geometrijski problem je veoma star jer ga je postavio čuveni grčki matematičar Euklid u svojoj prvoj knjizi *Elementi*. Data je tačka A i duž BC; pomoću lenjira i šestara konstruišite drugu duž koja je po dužini jednaka duži BC, a krajnja tačka joj je tačka A.**

2. **Sunce je 400 puta udaljenije od Zemlje nego što je Mesec. Izračunajte koliko je puta zapremina Sunca veća od zapremine Meseca (Rešavaoce zadatka valja podsetiti: pri potpunom pomračenju Sunca Mesečev disk gotovo potpuno poklopi Sunčev disk, pa se može uzeti da u tom trenutku središte Meseca i Sunca leže na istoj pravoj).**

3. **Na crtežima iste razmere prikazan je jedan isti objekat. Levo je projekcija objekta posmatrana odozgo, a desno posmatrana s prednje strane. Možete li nacrtati izgled objekta u tri dimenzije.**





4. **Dve prikazane strelica jednake su po dužini (4,5 cm), ali se razlikuju po boji i položaju. Zamislite da je plava strelica nacrtana na providnom papiru i da je postavljena preko crteža te dve strelice. Sada treba pronaći tačku kroz koju kada se čioda probode kroz providni papir i on okreće plava strelica treba da se poklopi sa crvenom. Ali, ta tačka treba pronaći rešavanjem geometrijskim putem, a ne praktičnim probadanjem providnog papira i dovođenjem plave strelice preko crvene.**







VAZDUŠNA POŠTA

Poslovne zgrade velikih privrednih preduzeća opremljene su unutrašnjom vazdušnom poštom, kojom službenici mogu jedni drugima da upućuju službena akta i tako znatno da uštede vreme. Ta unutrašnja pošta se sastoji od cevi koje povezuju određene kancelarije na istom i različitim spratovima a akta u posebnim kutijama prenose se strujanjem vazduha kroz cevi. Takvu jednu unutrašnju vazdušnu poštu ima, na primer, velika zgrada „Politike" u Beograda. Ako vi kao novinar stavite svoj članak, na primer, u otvor A, pronađite do kojeg otvora će on dospeti. Pronađite, zatim, to isto i za otvore B, C, D, E i F.

(Rešenja u narednom broju)

LAVIRINT MAHAL

REŠENJA



1. Ako je srećni par ušao kroz ulaz A izašao je kroz izlaz F.



2. Ulazeći kroz ulaz B par je izašao kroz izlaz E.



3. S ulazom na C izašao je na izlaz D.

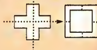
REŠENJE IZ PROŠLOG BROJA

1. Na karti obeleženoj brojkom sedam — *sedmica pik* — postoji ne sedam već osam crnih listova. 2. Na karti *as karo* slovo A u desnom donjem uglu nije pravilno postavljeno, jer treba obrnuto da stoji i da izmeni mesto sa crvenim kvadratićem. 3. Na karti *devetka tref* u donjem desnom uglu je upisana brojka *6*, a treba da bude *9*. 4. Na karti *pub herc* nedostaju dva velika crvena srca u blizini gornjeg levog i donjeg desnog ugla. 5. Na karti *šestica herc* malo crveno srce u donjem desnom uglu je obrnuto postavljeno. 6. Na karti *desetka pik* brojka u desnom donjem uglu je *01*, a treba *10*. 7. Na karti *dvojka pik* donji crni list je postavljen u pogrešnom smeru. 8. Na karti *šestica pik* u donjem desnom uglu postavljeno je crno srce, a ne list.

Kada sebi predstavite taj predmet u tri dimenzije videćete da su njegove prave linije, u stvari, krive, a da njegov bočni izgled predstavlja predmet u uspravnom položaju s izrezom okrenutim naniže.

REŠENJE: U redu pod slovom *B*, jer je: $(-2)^2 = 4$, i $2^3 = 8$.

REŠENJE: Na sledeći način se krst može preseći i složiti u šupalj kvadrat.



ALERGIČAN SAM NA SEBE



Evolucija svesti: represija

Razdvojene vekovima ljudskog postojanja, na pragu XXI veka konačno su se srele psihologija, biologija, fiziologija i neuropsihijatrija. Rezultati tog atraktivnog susreta su skoro mitski: konačno se uobličava jasna slika vrhunskog produkta evolucije — svesti, njenog funkcionisanja i izlečenja kako ličnih, tako i kolektivnih trauma. Brava koju je trebalo otvoriti naziva se Mare emotium a ključ — represija.

Većina evolutivnih iskustava i instinkata utiskuje se u psihofiziološki milje jednog živog bića pomoću bola. Bolom merimo povoljnost ili nepovoljnost svoje okoline, određujemo bezbedonosne granice svog kretanja, kriterijume za nešto što ćemo nazvati ugodnim i korisnim i čemu ćemo težiti, ili neugodnim i štetnim što ćemo izbegavati. Bol je prva i najveća patnja čovečanstva, bol je bio prva tegoba koju su lečili drevni vračevi, sa bolom se rađa i, nažalost, često i umire. I dan-danas bol je pratilac svih fizičkih i većine psihičkih bolesti. Na bolu su zasnovane sve religije, rangirana živa bića na evolutivnoj lestvici a čovek je na prvom mestu upravo zbog njega: osnovni razlog njegove dominacije na zemlji je bol, tačnije mehanizam kontrole bola koji omogućuje opstanak ljudske vrste tj. razvoj svesti.

Postavljanje kapija

Taj genijalni evolutivni mehanizam koji potiskuje bol naziva se represija. Represija je psihofiziološki pojam i predstavlja postavljanje kapija. To je proces koji sprečava opažanje bola — nocicepciju, a ne sam bol. Kapija se postavlja blokiranjem mase električnih impulsa koji prenose informaciju o bolu, tako da oni ne mogu dopreti do viših nivoa mozga i izazvati senzaciju bola. Kada se zatvori kapija, preveliki fizički ili psihički bol stimuliše sopstveno potiskivanje. Zatvaranje kapije je elektrohemijski proces kojim deo nervnih ćelija i njihovih sinapsi sprečava prenos informacija od izvora bola (receptora, ču-

la) do dela mozga za obradu podataka u korteksu koji nam ga prezentuje kao subjektivan osećaj. Ovaj sistem funkcioniše u celom mozgu, ali je najintenzivniji u odredenim tačkama koje su odgovorne za osećaj bola.

Kapija razdvaja nivoe svesti na kojima se odvijaju mišljenje, osećanje i opažanje tj. blokira komunikaciju dela mozga koji misli sa nekim drugim delovima gde su pohranjene informacije, a naročito onih koji preraduju osećanja. Ovaj mehanizam počinje još od trenutka rođenja i nastavlja se tokom čitavog života nezavisno od naše volje — misli i osećanja se, zahvaljujući njemu, često kreću potpuno razdvojenim putevima. Misli bljeskaju u našoj svesti a osećanja ostaju zaključana i nedoživljena u evolutivno nižim delovima mozga, na podsvesnom nivou. To je razlog što ne patimo 24 časa dnevno zbog bola pri rođenju — što bi nas ubilo — ali i što potajno nešto osećamo, nešto što ne možemo iskazati rečima. To urliču naša osećanja zatvorena u tamnicu iza kapije represije. To urliče naš bol.

Bol smo zatvorili, ali ga se nismo rešili. Tipični primeri za to su fudbaleri i hipnoza. Fudbaleri mogu da odigraju utakmicu do kraja iako su zadobili teške prelome kostiju. Bola postaju svesni tek posle utakmice, kada mozak više nije okupiran pažnjom i počinje da propušta i reaguje na impulse bola sa mesta povrede. Tokom hipnoze stručno lice može da isključi bol, kao i sećanje na njega. Kapija može da se spusti tako duboko da osoba može da leži oslonjena glavom i stopalima izmedu dve stolice i da ne oseća teg od 50 kilograma postavljen na njenom stomaku ili žar cigarete neposredno na koži. Deo mozga koji razmišlja potpuno je blokiran, budan je samo primitivan mozak. To je jedan od najelegantnijih primera i eksperimenata koji pokazuje koliko veliku snagu mogu imati naše jednostavne ideje, sugestija ili autosugestija. One su sazidale tako snažnu kapiju da su potpuno razdvojile naše misli od naših osećaja — napravile su od nas podvojenu ličnost, pri čemu jedna podličnost pojma nema šta se dešava sa drugom. Ova represija je tako moćna da jedna ličnost može biti ubica a druga — dobrotvor. To se dešava prilikom klasičnog rascepa ličnosti. To se dešava i mesečaru koji sebi sprema jelo u dubokom snu a po budenju traži da doručkuje. Ili epileptičaru koji vozi kola, raspoznaje ulice i semafore, a posle napada ne može da kaže kako je došao na mesto na kome se nalazi. Jedan nivo njegove svesti zatvoren je iza kapije, dok drugi savršeno funkcioniše.

Mač sa dve oštrice

Najnovija istraživanja otkrila su nam neke tajne otvaranja i zatvaranja kapija. Kada se podigne kapija, ćelije povezane sa njom „ćute". O takvom dogadaju u nuklearnoj elektrani obaveštavaju nas alarmni uredaji. U organizmu, medutim, nema nikakvih alarma. Daleko od naših čula teku nervni impulsi, povećava se telesna temperatura, bele ćelije — leukociti — stupaju u akciju, a mozak aktivira represiju. I tako mi nemamo pojma o onome što se dešava unutar nas samih. Alarmi urlaju, ali iza kapije, dok se trauma neumitno utiskuje radajući polako i neosetno unutrašnji stres, slabeći imuni sistem, otključavajući gene za rak ili jačajući neurozu koja će nas slomiti iznenada, u poznim godinama, i ostariti nas. Pa čemu onda kapije? Odgovor ćete dobiti kada pokušate da ih razbijete. Bolovi će se osloboditi poput razjarenog lava, preplaviti naša čula i mozak i izazvati opšti užas, pad, pa i propast celog sistema. Dolazi do katastrofalnog ugrožavanja homeostaze i organizam se od tog užasa brani poslednjom branom: smrću. Kapije postoje da se to ne bi desilo. A cena za njih je naša ranjivost — opasnost da represiju razvijemo do te mere da se svest i podsvest tako sukobe da nas potpuno oslabe. Evolutivna klackalica. Mač sa dve oštrice.

Da nas ne bi povredila nijedna oštrica, moramo spoznati sam mač i naučiti da rukujemo njime. Upravo na ovom mestu su se ujedinili naučnici protiv zajedničkog (ne)prijatelja i otkrili sledeće. Kapije podiže i fetus. Izmereno je potiskivanje — amortizacija suviše jakih zvukova u majčinoj utrobi. Tu represiju izvodi primitivni nervni sistem. Tek u detinjstvu dete će razviti sistem kapija na cerebralnom nivou.

Sećati se ili ne

U ogromnom šoku, kao što je saobraćajna nesreća, često dolazi do amnezije — brišu se sve asocijacije koje mogu podsetiti na veliki bol: mesto, vreme, slike, imena . . . Isto važi i za emotivne šokove. Rođenje je prvi šok koji doživljavamo na ovom svetu. Nije ni čudo što se niko od nas ne seća svog rođenja. Naš još nerazvijeni mozak automatski je postavio kapiju ispred tog dogadaja, verovatno najveću u našem životu. Tek kasnije dete će razviti sistem kapija i na cerebralnom nivou. Osvojiće obrasce ponašanja kojima se brani od nedostatka ljubavi, od besa i drugih emocija. To su negacija, maskiranje, agresivnost, sanjarenje, fantazije, laž, igranje uloge i sl. Kapije amortizuju i štite od posledica prejakih osećanja — njihova namena je dobronamerna. Problem je u tome što kada jednom osetimo njihovu moć, počinjemo da ih zloupotrebljavamo i podižemo i tamo gde ne treba — gde se moramo izboriti sa problemom, naučiti ga i prevazići uz izvesnu dozu bola i patnje koji su neophodni da bi uopšte i stekli nova iskustva. Počinjemo da zatvaramo kapije pred svakim i najmanjim problemom, a t[illegible] vodi u stagnaciju, bezosećajnost prvo pre[illegible]ma sebi, a onda i prema drugima, i konač[illegible]no u bolest.

Osoba sa izuzetno jakim kapijama i[illegible] represijom može tokom života oboleti o[illegible] auto-imune bolesti kao što je artritis. Or[illegible]ganizam napada sopstvene ćelije i tkiva kao da se radi o nekom strancu. To je on[illegible] podvojena ličnost — čovek postaje alerg[illegible]čan sam na sebe.

Represija je razlog što izvestan bro[illegible] ljudi, kako laika, tako i stručnjaka, iznos[illegible] tvrdnju da umiremo još od momenta ka[illegible] smo se rodili. Zato što zaboravljamo. N[illegible] sećamo se rođenja, prvih i najgrubljih lek[illegible]cija u ranom detinjstvu, a od samog počet[illegible]ka nismo svesni ni svojih unutrašnjih fun[illegible]kcija. No, da li je jedna beba, kada se te[illegible] rodi, dovoljno jaka da odmah primi tolik[illegible] osećaja, emocija, bolova, iskustava. . . d[illegible] li je njen nerazvijeni korteks uopšte spo[illegible]soban da bude svestan svake ćelije koj[illegible] već tada ima na bilione?!? Nije. Impulsi [illegible] informacije od svih tih događaja prist[illegible] sa mesta zbivanja u krhki bebin mozak. [illegible] kad bi on mogao da ih adekvatno i odma[illegible] preradi i plasira kroz svest, beba bi brz[illegible] umrla od te bujice utisaka i osećaja. Zat[illegible] se podižu kapije. Uspomene ostaju zapisa[illegible]ne negde dole i čekaju vreme kada će bi[illegible] bezbedno pročitane. Vreme sistematsko[illegible] i postepenog plasiranja i objašnjenja infor[illegible]macija, usvajanje paketa po paketa bola [illegible] teškoća pri učenju i sticanju iskustava.

Izmerena represija

Nakon otkrivanja kapija sledio je drug[illegible] korak njihovog naučnog rasvetljavanja[illegible] merenje jačine. Kapija prvog reda poti[illegible]skuje dogadaje iz utrobe, za vreme i posl[illegible] rođenja i ima jačinu oko deset jedinica[illegible] Trauma, dogadaj kao što je, recimo, in[illegible]cest, zatvara se kapijom drugog reda, jači[illegible]ne sedam ili osam jedinica. No, kapija [illegible] može tokom vremena i da oslabi uslec[illegible] konstantnog priticanja bola, pa se mora [illegible] ojačati, recimo, drogom.

U stanju opšte anksioznosti, psihoze [illegible] autizma ili ozbiljne bolesti, sistem kapija [illegible] se raspada. Isto tako, kapiju može slomit[illegible] jak šok ili trip LSD-a. On je u stanju oslo[illegible]boditi bolove utisnute najranije i najniže[illegible] u nervnom sistemu. Ako kapije samc[illegible] oslabe, osoba postaje preplavljena osećanjima, zapada u konfuziju i veliki emotivni stres, pa i psihozu. Tada se mora intervenisati lekovima za smirenje i lekovima protiv bolova, da bi se potisnuli prejaki bolovi i konfuzni osećaji i bilo omogućeno osobi da integriše osećanja jedno po jedno u svoju svest.

Moždani talasi mere represiju. Osoba sa dobro razvijenim sistemom kapija ima EEG u granicama 20-40 milivolti, sa ciklusima 11-15 sekundi, ukoliko nije u stanju anksioznosti. Osoba kojoj je pala represija i doživljava veliki bol (opšta an-

ksioznost) ima voltažu između 50 i 150, sa ciklusima 10-13 u sekundi. Visoka voltaža na EEG-u odaje prodor bola u mozak, korteks radi punom parom da obradi bujicu podataka — to je pokušaj da se bol ponovo zaključa iza kapije. Bol se poput tuđina približava osetljivoj zoni, mozak besni i aktivira sve svoje snage. Nasuprot staroj tvrdnji da ne koristimo veliki deo mozga — preosetljiv čovek ili neurotik uvek koriste preveliki deo mozga da bi održali svoju represiju. Bol aktivira milijarde nervnih ćelija — zato je svest neurotika sposobna da stvara fantazmagorične predstave i filmove, a svi oni predstavljaju odbranu, pokušaj da se plima osećaja smesti u podnošljiv okvir. A taj okvir zarobljava neurotika u sopstvene iluzije. Njegova represija se otela komandi.

Vojnici represije: endorfini

I na fiziološkom nivou postoje dokazi za represiju tj. mogu se izolovati supstance koje kontrolišu bol. To su endorfini. Endorfini su otkriveni pre desetak godina i predstavljaju jedno od najuzbudljivijih otkrića iz ove oblasti. Godine 1973. otkriveni su receptori za opijate u mozgu. Otkrića koja su usledila pokazala su da telo ima čitav niz receptora čija je uloga da prime i vežu droge tipa morfijuma, što je ukazalo na činjenicu da i ono samo proizvodi takve supstance. Ustvari, morfijum i heroin imaju efekte upravo zbog toga što njihova molekularna struktura imitira molekularnu strukturu tih endogenih opijata. Endorfini su neuropeptidi — grupa molekula koja vrši modulaciju nervnih i endokrinih događaja u organizmu. Njihovo fiziološko dejstvo se ostvaruje putem receptora — veznih mesta na ćelijama predviđenih za ove molekule.

Receptori za endorfine se nalaze u skoro svim funkcionalnim delovima mozga što jasno govori da i sami opijati učestvuju u modulaciji nervnih impulsa na svim neurofiziološkim nivoima. Sami endorfini svoje dejstvo započinju vezivanjem za takozvane *mi* receptore na nervnim ćelijama. Ovo vezivanje dovodi do kratkotrajnih i dugotrajnih promena funkcionalnog stanja ćelije. Kratkotrajni efekti odgovorni su za analgeziju: vezivanje endorfina dovodi do takvog električnog stanja tj. provodljivosti membrane u kome ona nije sposobna da odgovori na električni impuls i prenese ga dalje. Ćelija biva inhibirana a prenos bolne informacije zaustavljen.

Endorfinski receptori rasprostranjeni su u neokorteksu gde se odvija proces obrade podataka, mišljenje i memorisanje, kao i u tzv. limbičkom sistemu — delu mozga odgovornom za emocije i subjektivno doživljavanje različitih informacija. Međutim, receptora ima i u ćelijama jetre, digestivnog trakta, polnog sistema, sistemu imuniteta itd. Tako, osim analgezije i smirenja uzburkanih emocija, endorfini utiču i na ritam disanja, apetit, zainteresovanost za seks, otpornost na infekcije i ostale važne fiziološke funkcije u organizmu, koje inače normalno prate i bol i emocije i same bivaju promenjene u slučajevima njihovog velikog intenziteta.

Ključ opstanka

Međutim, kada je utisnuti bol toliko jak da unutrašnja proizvodnja endorfina više nije dovoljna za njegovu inhibiciju, mozak zahteva dodatnu pomoć koja će „smiriti doživljaj". Ako izbor padne na drogu, ona menja strukturu receptora i stimuliše stvaranje njihovog još većeg broja. Tokom procesa skidanja sa droge taj uvećani broj receptora ostaje nezadovoljen — organizmom jure impulsi bola i krajnje neugodnih informacija iz svih onih delova tela gde više nema njihovih kontrolora — i tako se razvija apstinencijalni sindrom. Apstinencijalni sindrom je prava prezentacija toga šta bol sve može učiniti organizmu kada nema sistema kapija koji ga kontroliše i zauzdava, bilo da je postavljen prirodnim putem ili pomoću droga i lekova.

Bol, kao i mehanizam potiskivanja bola neophodni su uslovi za opstanak ljudske vrste. Bol je naša mera kojom procenjujemo svet oko sebe, pamtimo ga i te uspomene prenosimo našim potomcima. Sve to što leži iza naših kapija, bez obzira koliko da je neugodno, predstavlja ključ opstanka naše vrste. Sećanja na sve moguće doživljaje i situacije koje očekuju jedinku uskladištena su samo iz jednog razloga da, kada odrastemo i ojačamo i kao jedinka i kao vrsta, isplivaju na površinu i dovedu do razrešenja nekog ključnog problema u preživljavanju, a zatim se integrišu u kolektivno sećanje koje se prenosi dalje, kao evolutivno nasleđe.

To je osnovni razlog što bol ne može i ne sme nestati iz našeg sistema — on predstavlja naše evolutivno iskustvo na kome se uče svi najvažniji koraci za osvajanje životnog prostora i klišea jedne vrste, on je baza njene uspešnosti u ekosistemu. Evolucija nijedno svoje iskustvo ne baca, svi potencijali zauvek su sačuvani u našim ćelijama. Ukoliko nam u budućnosti ponovo bude bio potreban rep ili sposobnost života u vodi, genetičari bi mogli razviti obe osobine jer su sačuvane u našem genetičkom kôdu.

Sa druge strane, sistem kontrole i potiskivanja bola takođe je evolutivno razvijen kao mehanizam kojim će osetljivi, svesni deo čovekovog bića biti zaštićen od ubitačnih senzacija i doživljaja bola. Kada je priroda odlučila da se podignemo na dve noge, to smo platili porođajnim mukama, ali smo osvojili najveće areale. Tako je odlučila da učimo na sopstvenim bolnim iskustvima, ali nam poklonila i represiju da bi mogli da ignorišemo, poričemo i budemo nesvesni velikih trauma a da pritom živimo normalnim životom i svojim mislima i idejama oblikujemo i menjamo okolinu po svojoj želji. Bez represije većina ljudi bi toliko patila da civilizacija verovatno ne bi ni napredovala. Zahvaljujući represiji mi radimo i kreiramo, iako nas potajno razdire bol — ustvari, bol nas često i podstiče na rad. Najčešće ga nismo svesni, ali zato često osećamo njegov pogon — kao poriv za sopstveno delanje i samoostvarenje. Bol je kreator našeg napretka, naš blagoslov i kazna. On naše ponašanje čini zagonetnim, a simptome enigmatičnim. On nas izdiže iznad ostalih, ali zauzvrat poklanja bolest od koje ne pate životinje: neurozu. Kolektivnu bolest čovečanstva koja nam naplaćuje prosperitet najskupljom cenom, uništavajući nas i trošeći naše nerve poput pakle sapuna. To je naše nasleđe.

Analgetici i imunitet

Bol i patnja su izvor borbe za opstanak. Godine 1984. na Nacionalnom kongresu za endokrinologiju u Kanadi, K. Cunašima je izneo otkriće da se sprečavanjem stvaranja endorfina kod miševa zaraženih rakom ubrzava napredovanje raka. Zaključak: lekovi protiv bolova ubrzavaju bolest. Zato što represija i jeste bolest. Kada je istim životinjama kasnije ubrizgan nalokson, koji sprečava stvaranje endorfina, patnja miševa se povećala, ali i borba za opstanak. Zaključak: bol u saradnji sa represijom izaziva bolest. Bol sa patnjom donosi opstanak.

Najnovija istraživanja pokazuju da sve ono što otupljuje bol — lekovi za smirenje, anestetici, droge, alkohol i sl. — otupljuje i sistem imuniteta. Kada se u eksperimentima spreči dejstvo morfijuma, pojačava se aktivnost prirodnih ćelija-ubica. Represija, dakle, deluje i na imuni sistem. Takođe je dokazano da mišice borci oboljevaju ređe od virusnih tumora nego mišice koje nisu borci. Spontaniji i agresivniji miševi manje su skloni karcinomu. Čovek istih osobina može dobiti srčani udar, ali je manje verovatno da će oboleti od raka. Bezbrojna humana istraživanja su pokazala da osobe koje se teže bore protiv bola, dakle, sa izraženom represijom i introvertnošću, imaju veće predispozicije ka kanceru nego intenzivne i agresivne kojima više preti infarkt.

Zašto osećanje anksioznosti podstiče opstanak? Zbog toga što povređena osoba oseća i deluje u skladu sa tim — ona je prilagođena svojoj stvarnosti. Ako počne da se pretvara da nije povređena, ona više nije u skladu sa samom sobom, počinje da vodi unutrašnji rat i stupa na stazu sopstvene propasti. No, zahvaljujući otkriću represije, otkriven je i način da se ona blokira a da nas bol ipak ne proguta. Taj magičan proces naziva se integracija.

Bjanka Matić

Slepi miš — čudo prirode

VAMPIRSKA



Veliki slepi miš (Myotis myotis)

SOLIDARNOST

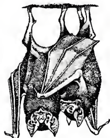
Ukoliko u toku dve noći slepi miš ne dobije svežu krv on umire od gladi. Iznemogloj jedinki sopstvenom krvlju pomažu njegove komšije, čime je omogućen opstanak ove vrste.

Kada padne noć, većina dnevnih lovaca odlazi ne počinak, dok slepi miševi, vampiri, izlaze iz svojih nastambi i kreću, u niskom letu, u potragu za svežom krvlju. Kroz jedan do dva časa vampir otkriva žrtvu i, napivši joj se krvi, vraća se natrag de „odspava", nahrani mladunce, ili — pomogne iznemoglim. Da, upravo teko, da nehrani iznemogle koji nisu uspeli da pronadu svoju žrtvu. Svojevrsnom autotransfuzijom, koje je donedavno bila poznata samo kod čoveke, slepi miševi uspevaju da održe svoju vrstu.

O životu vampira, **Desmodus rotundue**, malo toga je bilo poznato. Godinama su se biolozi interesoveli za njihovu fiziologiju, e u okviru nje za eholokatorski ultrazvučni sistem koji slepe miševe čini jedinstvenim u svetu životinja. „Socijalna organizacija" ove populacije smatrana je relativno jednostavnom i malo je onih koji su na nju obracali posebnu pežnju. Jedinke, u toku dana, vise poput „grozda", naglevačke, a noću se pregrupišu, stvarajući svojevrsnu pokretnu strukturu koja je u stanju da funkcioniše godinama. Pored toga, ustanovljeno je da u dugotrajnim asocijacijama jedinke dele hranu medu sobom, povećavajući šansu za opstanak. Istina je da njihov skup liči na skup „malih čudovišta", medutim, svi elementi njihove „ružnoće" imaju svoju funkciju i opravdanje koji ove, dugo godine neomiljene životinje, čine sve popularnijim i interesantnijim.

Briga o naraštaju

Pre petnaest godina dokazano je da vempir umire ukoliko se u roku od dve noći zaredom ne nahrani. Posle 60 časova gladovanja životinja gubi 25 odsto svoje težine i nije u stanju da održeva kritičnu temperaturu tela. Ze normalan život vampiru treba dosta sveže krvi, od 50 do čitevih 100 procenata od težine sopstvenog tela. Međutim, nisu sve jedinke u stenju da se na vreme i kvalitetno nahrane. To se posebno odnosi ne mladunce koji moraju naučiti da veoma brzo, e za žrtvu bezbolno i neprimetno, sišu krv. Da bi izbegli eventualnu reakciju žrtve (ne primer konja koji repom može da ugrozi vampira) slepi miševi nekoliko noći zaredom posećuju istu žrtvu, ili sišu krv iz istih rana. Pa ipak, 7 do 30 odsto jedinki ostaje gladno. Dobiju li hranu od drugih, nahranjenih jedinki, one za još jednu noč produžavaju život i šansu da se sledeće noći nahrane i prežive.





Preuzimanje krvi u tri čina: gladni receptar češka nahranjenag danora, daju mu znak da je gladan (1); an zna da ga danar sandira, pa „ugrizima“ krilom daje da znanja da je on njegav „paznanik“ (2); skaniranje je završen receptar je „prepoznat“ i kreće autatransfuzija (3).

Utvrđano ja da pored majčinog mleka, mladunče slepog miša dobija i krv majka, a česti su slučajavi de dobije i krv neke druge jedinke. U životinjskom svetu ja teško moguće naći grupa u kojima mladunci primaju hranu i od drugih, namaterinskih jedinki. Pored vampire, ova osobina je zabeležena samo kod divljih pasa, hijena, šimpanze i čoveka.

Deoba hrane kod slepih miševe ja altruistička: donor deje hranu čime ograničava svoj i napredak potomstve. Recaptor prima hrenu bez ikakve nadoknade, čime dobija šansu da opstene. Pouzdanih informecija o pravom altruizmu ili „čovekoljublju“, sem kod čoveke, neme. Porad toga, naučnike je interesovalo da li se ova „izmena“ hrane odvija isključivo između „rođaka“, ili ja rasprostranjena u čitavoj populaciji. Teko se grupa emeričkih naučnika uputila u Kostariku gde je tokom 28 maseci proučavela život vempira.

Slepi miševi u tropskoj Americi su jako rasprostranjeni i veome pogodni za posmatranje. Tokom dena, oni žive u nastambama izdubljenim u stablima drveća, nadaleko od pašnjaka gde ime dosta krupne, rogate stoka. Ovde je temperature stabilna, vlažnost je velika, a mračno je i za vrema sunčanih dane. Istraživeči su primetili da slepi miševi odlaze u lov svaka noći, vrame preleta zevisi od mesečevih taza: ako je masečina, vampiri čekeju de oblaci prekriju Mesec. Za razliku od druge dve krvožedne grupe slepih miševe (**Diamua youngi** i **Diphylla acaudata**) koja sišu krv ptica, **Deamodua retundua**, jedna od hiljedu vrsta slapih miševa razasutih po svetu, koja živi na prostoru južnog Meksika, Argantine i Čilee, za žrtve bira velike sisare, konje i krave pre svih. Pri tome se, pored tradicionalne eholokacije, korista minsom i zvukom žrtve.

Grupni život

Kada pronađe žrtvu, vampir se spušta na njenu grivu ili rep i, viseći naglavačke, odebire mesto sa koga će siseti krv. Zato mu služe specijalna termoosetljive ćelijice smeštene u nosu, koje lokalizuju mesta gda su krvni sudovi žrtve najbliži površini koža. Na takvom mastu slapi miš fantastičnom brzinom pravi rez svojim, skalpelski oštrim zubime, odstranjuje parče kože i počinje de siše krv. U slini vampira postoji supstanca, tzv. antikoegulent, koja sprečava da se krv žrtve zgruša na rani tokom 20—30 minuta, dok se slepi miš ne zasiti. Keda se nahrani, vampir se vraća u svoju nastambu u drvatu gde osteje do sleđeće noći. Istraživači koji su slepe miševe snabdeli radiopredajnicima i raznobojnim signalnim prstanovima, ustenovili su da u populecionoj organizaciji vampira preovlađuju grupe sastavljene od 8 do 12 odraslih jadinki i istog broja mladunčadi. Novi naraštaj se rađa tokom čitave godina. Mladunci ostaju uz majku dvanaest do osamnaest meseci, posle čega, na sredini svoje zrelosti, „kreču u svat“. U zonema duplja oni obrazuju svoje „tentorije“ po hijerarhijskoj dominaciji. Na vrhu duplje nalaze se „grozdovi“ jedinki najvišeg, „alfa“ ranga. One su u stanju do smrti da štite svoje oblesti u duplji drveta.

Asocijecija vampira je zadivljujuće stebilna, ali i veoma dinemična. Ukoliko se, na primer, one sastoji od tri grupe u čiji sestev ulazi do dvaneest jedinki, svaka od grupa je podeljena na podgrupe sa jedinstvenom i preciznom izolacijom između njih. Svaka od njih ima prevo ne šast drveta, s tim što dva puta nedeljno grupe zamenjuju svoja nastamba.

Kako mladunci ostaju sa majkama, onde najčešće u jednoj duplji živi nekoliko generacija slepih miševa. Biohemijska enaliza krvi ja pokazale de u jednom „gro zdu“ vempire do 50 odsto mledih jedin potiče od istog oce, što se objašnjav smenom nastembi i osobinom mužjak de nije potpuno vezan za jedno drvo. Ta kođe, iz napoznatih razloge, možde zbo toga što je teško doći do hrene, mužja periodično menjaju grupu; otprilike svak druge godine grupi sa pridružuje no član. Kao rezultat ovakvog dinemizme, svakoj grupi postoji nekoliko materinsk linija, unutar tih linije stepen srodstva visok, a između njih veoma nizak. „Groz slepih mišava visi unutar duplje na visi iznad četiri metra. Kao zaštitnik pojavlju sa jedan dominantan mužjak i dva do t takozvane, „podčinjana“ mužjaka, ko stražare ispod „grozda“, sa strane.

Kod odredenih populacija slapih miš va u Maksiku (**Tadarida mexicana**) uoč no je da postoji neka vrsta „jeslica“ u k jima se nalazi i do milion mladunaca. Be obzire ne gustinu „grozdove“ (3875 jedi ki na površini od jednog kvadratnog m tra), u 83 odsto slučajava majke nalaz svoje mladunce i hrane ih.

Između života i smrti

Životni vek vempira određen je n osnovu „godova“ na zubime životinja kreče se do osamnaast godina, pri čem je registrovano nekoliko jedinki koje s provali skupe dvanaast godina. Uzimaju u obzir dug život i periodičan nedostat hrena, može se pretpostaviti de vamp imeju razvijenu recipročnu razmanu hra na.

Već spomenuta grupe neučnike je re gistrovela 110 slučajava „pozajmljivanj

krvi, od čega se 70 odsto odigralo između majke i mladunca. Ostatak je pripadao slučajevima ishrane tuđih mladunčadi i međusobnoj pomoći odraslih. Međutim, kod ovih ze život vampira vitalnih operacija, nema slučajnih pozajmica krvi. Donor daja hranu receptoru koji je, ili u neposrednom susedstvu, ili u nakim slučajevima, u srodstvu sa njim. Pri toma, ime čestih slučajeva kede se krv razmenjuje između istih životinja, ali radovno sa izmenjenim ulogama; danas je donor-donor, a kroz nekoliko dana on moža postati receptor. Gladna životinja od donora traži hranu (krv) dodirom krila ili njuškanjam. Postavlja se pitenja koliko krvi donor pozajmljuje receptoru, vodeći računa da ne ugrozi sopstvani život?

Prema najnovijim istraživanjme, da ne bi uginuo od gladi, slepi miš mora svakih 60 časova da primi 20 do 30 ml krvi. Nalazeći se između života i smrti, slapi miš moža da praživi još 12 časova, čima dobija dodatnu šensu da preživi. Davši krv ugroženoj jadinki, donor gubi hranu koja mu obezbeđuje život tokom tih „dodatnih" ili rezarvnih dvanaest časova. Medutim, ukoliko je donor stigao sa svežom krvlju, odnosno, ukoliko ja predeja krvi obavljena odmah nakon povratka donora iz lova, njemu preostaja još 36 časova života i dve noći da se nahrani. U skladu sa kompjutarskom teorijom raciprocitate, hranu može dobiti samo ona jedinka kojoj ja ostalo do 24 časa života. Na taj način, odvija se u prirodi jedna čudasna igra na granicama opstenka slepih miševe, bića koja drametično raaguju na promene u atmosferi i to ja osnovni razlog njihovog postapanog iščezavanja.

Otkriće da sa krv daja samo „poznanicime" i „rodacima" nametnuo je pitanje — keko donor prepoznaje jedinku kojoj ja stvarno potrebna hrana. Istraživanja kazuju da ovde osnovnu ulogu igra njuškanje i češkanje vampira. Naime, u svom „grozdu" vampin provode, u proseku, po 5 odsto vremena međusobno se čisteći i ližući. Ali i ovde priroda ima svoju veličanstvenu logiku. Uglavnom receptori, znači slebiji, čiste i ližu svoje potencijalna donore, znači snažnija, tako da greška u predaji krvi ne može biti. Osim toga, slepi miševi ispuštaju „kontektna krike" koji imeju svoju akustičnu karakteristiku neophodnu za kodiranja individue i prepoznavanje „prijetelja" i „varalica".



Skup „malih čudovišta"

Dalje istraživanja pokazuju de ja varovatnoća opstanke donora veća od verovatnoće preživljavanja onih koji krv traže i dobijaju (ili ne dobijaju). Sveke noći, u proseku, do 30 odsto nedoraslih vampira (mlađih od dve godina) ne uspeva da dobije hrenu, kod starijih jedinki taj ja procenat nešto manji (do 7 odsto). Imajući ovo u vidu, dolazi se do zaključke da godišnja smrtnost odraslih vampira koja je izazvana nedostatkom hrana iznosi oko 82 odsto, a kako je u ukupnoj populaciji godišnja smrtnost odraslih jedinki do 24 odsto, ispeda da je ona, u najvećom broju slučajeva, posledica nedostatka hrana.

Osobina autotrensfuzije nije svojstvana samo ovoj vrsti slepih miševa. Pored vampira, kod kojih je ona najizraženija, primećano je da i obični dugokrili, kao i meksički i američki slepi mišavi hrane svoja i tuđa mladunce sopstvanom krvlju.

U izučavanju individualnog raspoznavanje i međusobne povezanosti slepih miševa značajnu pomoć, u poslednje vreme, pružeju savremena metode molakularne biologije (analiza DNK, genatska daktiloskopija i druge) koje proširuju mogućnosti procena stepena srodstva životinje koje, kako se vidi, igra važnu ulogu u opstanku ovih agzotičnih i još uvek misterioznih stvorenja

Velikom brzinom, gotovo neosetno, viseći naglavačke slepi miševi sišu krv sa svoje žrtve



DAN KADA SE ZEMLJA ZAMRAČILA

SAGA O DINOSAURUSIMA (VI)

Od mnogih teorija koje su objašnjavale veliku zagonetku zemljine istorije — nestanak dinosaurusa — naučnici su došli do skoro jedinstvenog zaključka da je krivac došao iz svemira — u vidu meteorita koji je brzinom od 10—30 kilometara u sekundi udario u zemljinu površinu izazivajući pravu katastrofu među živim svetom iz perioda Krede.

Piše: Rade GRUJIĆ

Vremeplovom „Galaksija“ ponovo se vraćamo u duboku prošlost — kraj perioda Krede, dakle, 65 miliona godina unazad — kada su predeli današnje Severne i Srednje Amerike pružali veoma pitoresknu sliku, možda baš onakvu kakvu je naslikao Spilberg u filmu „Park iz doba Jure“. Bogata flora, u kojoj dominiraju džinovske paprati, prečice, ali i prve semenarke, pruža bezbrižno mesto za život brojnim vrstama dinosaurusa, od kojih su neki okupljeni u krdima, oko mesta gde su ženke položile jaja, dok drugi u parovima ili samostalno lutaju u stalnoj potrazi za hranom. Za sve ima dovoljno hrane, svetlosti i mesta da se sklone od neprijatelja, iako su im pripadnici njihove vrste bili jedini neprijatelji: drugih nisu imali jer su oni bili najbrojniji i najjači. I činilo se da će to tako zauvek ostati. A onda . . .

Zemlja se zamračila

Zaglušujući prasak, nešto što ljudsko uho ne može ni zamisliti, rascepio je idilu drevne prošlosti. Vatrena kugla dojurila je s neba i skoro istog trenutka udarila u Zemlju, izazivajući eksploziju ravnu onoj koju bi izazvalo 10 000 atomskih bombi ili deset puta jaču nego što bi bila eksplozija čitavog nuklearnog arsenala u današnjem svetu. Meteorit, jer o njemu je zapravo reč, bio je prečnika osam do deset kilometara, a u Zemlju je udario brzinom koja je deset puta veća od najveće brzine koju je čovek do sada uspeo da ostvari (32 kilometra u sekundi). Krater, koji je meteorit napravio u zemlji ili na morskom dnu, bio je prečnika 100 kilometara, a dubine čak 30 kilometara. Sudar takvog intenziteta doprineo je da se zemljina površina oko mesta udara pretvori u užarenu prašinu čija je temperatura prelazila milion stepeni Celziusovih, koja se u ogromnim količinama podigla u stratosferu do visine od 20 kilometara.

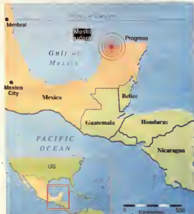
Posledice udara bile su užasne. Kako one neposredne — izazvane eksplozijom, požarima, strahovitim olujama i ogromnim vazdušnim i morskim talasima koje je pad meteorita izazvao — tako i onim sekundarnim koje su trajale mesecima kasnije. Na Zemlji je zavladao mrak.

Vreme kada se ova katastrofa zbila nije sporno — pre 65 miliona godina, kraj perioda Krede, odnosno, prelaz iz mezozoika u kenozoik.

Mesto udara: poluostrvo Jukatan, na jugu Meksika, glasi poslednji nalaz Luisa i Valtera Alvareza, naučnika koji više od dve decenije zastupaju tezu o meteoritu kao uzroku pomora biljnog i životinjskog sveta do koga je došlo krajem perioda Krede. Da su u pravu potvrđuju i najnoviji snimci NASE, načinjeni iz svemira, koji su locirali mesto udara i krater Čikskulub na Jukatanu, prečnika oko 200 kilometara.

Traganje za dokazima

Ipak, ideja o meteoritu-ubici i nije tako nova. Još 1956. godine, De Laubenfels, profesor paleontologije na univerzitetu Oregon u Korvalisu, napisao je jedan malo zapažen članak pod nazi-



Mesto udara: u Karibskom moru i na kopnu koje ga okružuje nalazi se dosta mesta gde su naučnici našli ključne dokaze za udar velikog meteorita na kraju perioda Krede, pre 65 miliona godina


R I P



vom „Izumiranje dinosaurusa: još jedna hipoteza o tome", u kome je izneo pretpostavku da je meteorit prečnika stotinu metara i težak 30 miliona tona, mogao biti uzrok katastrofe koja je dovela i do izumiranja dinosaurusa. Udar meteorita, čiju je snagu De Laubenfels procenio na oko 3.000 megatona klasičnog TNT ili 200 hiljada atomskih bombi bačenih na Hirošimu, izazvao je „besne oluje toplog vazduha koje su se kovitlale na sve strane obilazeći samo neke raštrkane regione". Taj talas toplote dokrajčio je dinosauruse, tvrdio je ovaj paleontolog, jer je temperatura vazduha u tropskim predelima dostigla tačku ključanja vode, dok je u severnim delovima zemlje dostizala i do 50 stepeni. Pošto zbog svoje veličine nisu imali gde da se sakriju, dinosaurusi su bili osuđeni na nestajanje, dok je kornjačama, krokodilima, gušterima i zmijama pomoglo to što su mogli da se zavuku pod vodu ili u zemlju. Gmizavci, koji su pretežno živeli na severnom delu hemisfere, preživeli su jer se udarni talas toplog vazduha malo ohladio dok je došao do tih predela.

Iako je ova verzija „smaka sveta" izgledala prilično naivno (nisu svi dinosaurusi bili toliko veliki da se nisu imali gde sakriti), osnova scenarija je kasnije potvrđena i potkrepljena mnogim dokazima, posebno onim koje su izveli geolozi, istražujući slojeve zemljine kore. O tim nastojanjima kineski geolog Kenet Ksi, napisao je knjigu „Da li je bilo smaka sveta" (u originalu „The Great Dying"), koja se krajem prošle godine pojavila u izdanju Srpske književne zadruge, u ediciji „Poučnik".

Kenet Ksi, inače i sam pristalica teze o „meteoritu-ubici dinosaurusa" (iako je u prvoj fazi smatrao da je, zapravo, reč o kometi), bio je učesnik velikog broja geoloških ekspedicija koje su proučavale geološke slojeve i fosile koji su u njima nalazili, setio se članka De Laubenfelsa, dvadesetak godina posle njegovog objavljivanja, kada je i sam postao zagovornik teorije o nebeskom telu kao uzroku nestanka dinosaurusa i mnogih drugih vrsta krajem Krede. Geologija je do tada imala već pouzdane dokaze da je u slojevima zemlje koji su pripadali tom periodu elemenat iridijum prisutan u mnogo puta većim koncentracijama nego što je uobičajeno za Zemlju, baš onim koncentracijama koje su otkrivene u delićima sitnijih meteorita koji su pali na Zemlju. Ta teza je krajem osamdesetih postala skoro opšteprihvaćena u naučnim krugovima, iako se potpuni scenario događaja posle udara meteorita razlikovao od jedne do druge grupe.

Alvarezovi i grupa njihovih pristalica smatrala je da je u pitanju bio meteorit veličine deset kilometara u prečniku, i da je kao posledica njegovog udara u stratosferu otišla velika količina prašine koja se brzo proširila oko čitave Zemlje, stvarajući tako gust zastor kroz koga svetlost nije mogla da prođe. Na Zemlji je zavladao mrak, zaustavljen je proces fotosinteze kod biljaka, što je uzrokovalo prekid čitavog lanca ishrane u prirodi. Prvo su izumrli biljojedi, među njima i dinosaurusi-biljojedi, a kasnije i mesožderi kojima su ovi prvi bila glavna hrana. Što se živih organizama u vodi tiče, udar je izazvao masovan pomor fitoplanktona, koji se nalaze na početku lanca ishrane u morskim površinama, što je imalo isti efekat kao i nestanak biljaka na kopnu. Na kopnu su preživeli jedino manji kopneni kičmenjaci, kao i neki prastari sisari, zahvaljujući tome što su se hranili semenjem, in-





sektima, orasima, lešnicima i trulim biljkama, tvrdila je Alvarezova grupa sa Berklija.

Zagonetka, ipak, ostaje

I u ovoj teoriji naravno, ima šupljina. Sve simulacije jednog ovakvog udara izvedene na kompjuterima pokazale su da tama koja bi nastala zbog podizanja prašine u stratosferu ne bi mogla da potraje duže od par meseci, što nije tako dug period da biljojedi ne bi mogli preživeti hraneći se ostacima biljaka, odnosno, da mesožderi ne bi mogli preživeti hraneći se ovim prvima. Pretpostavka da bi tako brojna i moćna grupa mogla nestati za samo par meseci, zaista je teško održiva.

Meteorit jeste bio uzrok nestanka dinosaurusa, ali taj nestanak nije bio ni tako jednostavan, a posebno ne tako brz.

„Fosilnih ostataka kostiju dinosaura nikad nema u velikim količinama, a tehnika utvrđivanja starosti nije još dovoljno usavršena da omogući donošenje zaključaka da li su dinosauri izumirali tokom hiljadu, deset hiljada ili stotinu hiljada godina. Međutim, ostaje činjenica da se u geološkoj terminologiji svako razdoblje kraće od jednog miliona godina smatra kao „kratko", a njegovo proticanje kao „iznenadno". Tako izraženo svako tumačenje da su dinosauri završili svoju vladavinu na kopnu isto onako naglo kao što se dogodilo planktonu u okeanima, navelo bi veoma mali broj paleontologa da se oko toga ne slože" — kaže Kenet Ksi, u pomenutoj knjizi.

Umesto zaključka opet ćemo citirati završna razmišljanja ovog naučnika koji je egzaktnost zapadne nauke spojio sa dubinom promišljanja stvari svojstvene jednom istočnjaku. Ksi kaže:

„Kad je reč o dinosaurima, gotovo je nemoguće izabrati neki od mnogih scenarija po kojem se njihovo izumiranje odigralo. Dinosauri su međusobno bili slični isto onoliko koliko su i današnji sisari međusobno slični, što, drugim rečima, znači da sličnosti među njima uopšte nije ni bilo. Naučnici koji proučavaju jednu grupu dinosaura mogu, tako, pronaći da su im jaja bila previše krhka ili da su im ostala neoplođena i da, onda, postave dijagnozu kako je zbog prevelike toplote nastao prekid u njihovoj reprodukciji. S druge strane, naučnici koji proučavaju drugu grupu dinosaura mogu pronaći da dinosauri s kraja krede, ili iz nekog drugog vremena, nisu uopšte ni izlegali jaja, već da su bili u stanju da donose žive mlade na svet. Da bi objasnili pomor bilo koje vrste dinosaura, naučnici moraju poznavati bezbroj činjenica o njihovoj fiziologiji i ponašanju, jer se ne može tek tako reći u čemu je bila njihova osetljivost. Kad se razmatraju stvari koje se ne poznaju, onda to ljudima ne pričinjava radost i zadovoljstvo".

I tako, stigosmo do kraja naše „Sage o dinosaurusima", upravo sa osećanjem koje je pisac pomenuo. Dinosaurusi i dalje ostaju velika zagonetka nauke i to zaista ne predstavlja ni radost ni zadovoljstvo onome ko ima pretenziju da se njima bavi u svrhu otkrivanja krajnjih istina. To što te istine nema, s druge strane, daje osećaj radosti i zadovoljstva i onima koji se dinosaurusima bave predanošću naučnika, i onima koji sa fanatizmom amatera o njima pokušavaju da saznaju nešto više. Jer, krajnja istina obično nije uzbudljiva, koliko sam put dolaska do nje.



SF priča



Pravi gospodari

Izveštaj br. *001*
Vreme emitovanja: *723.20h*
Datum: *2471.52*
Predmet izv. *720*
Od: *oz. 707*
Za: *oz. 1103* (Predsednik)

Kao ministar za rudarstvo i energetiku (oz. 707), imam tu dužnost da Vam saopštim da je tekućeg dana u 721.21h došlo do havarije u rudniku olova *Isoptera.* Iz zasada nepoznatog razloga tavanica sektora 3, gore navedenog rudnika, se obrušila. Tom prilikom u sektoru 4 ostalo je odsečeno od površine 12 rudara i celokupna oprema. O njihovom zdravstvenom stanju, kao i o šteti prouzrokovanoj odronom, zasada nemamo preciznijih podataka.

Spasilačka ekipa se nalazi na mestu nesreće i obavlja poslednje pripreme pred početak operacije izvlačenja. Prema prvim procenama do rudara će stići pre devetog zalaska sunca.

Izveštaj *br. 002*

Na Vaš izričit zahtev da Vas u što moguće kraćem roku obavestim o situaciji u *Isopteri* prilažem Vam sledeći izveštaj.

Spasilačka ekipa *Protura* je stigla sa Četvrtog sveta, *Vindemiatriksa,* i preuzela akciju spasavanja rudara. Trenutno se nalazi na oko 12.04 metara do ulaza u četvrti sektor.

Medicinski tim *Isoptere* je uspeo da stupi u kontakt sa nastradalima preko medikokontrolera koji poseduje svaki od njih. Prema rečima dr Ešne, glavnog koordinatora ovog tima, rudari su u boljem stanju nego što su očekivali. Ima nekoliko lakših povreda i jedan prelom, koji su rudari veoma uspešno sanirali.

Jedini veći problem predstavlja uspostavljanje veze sa dvojicom nestalih rudara. Uzrok tog prekida je, prema dr Ešni, kvar na medikokontrolerima, mada ne isključuje ni mogućnost njihove smrti. Novinarima ovaj podatak nismo saopštili sa namerom da bi izbegli nepotrebnu paniku kod porodica dvanaestorice rudara. Uzrok nesreće za sada još nije poznat. Na njegovom otkrivanju rade dva tima iz *Porime.* Njima se pridružila i obližnja seizmološka stanica *Isoptere.* Od njih smo dobili izveštaj o dosadašnjem radu čiji ćemo vam sadržaj predočiti u daljem tekstu.

U izveštaju stoji da su u isto vreme kada je došlo do odrona u rudniku, instrumenti zabeležili potres jačine 2 stepena MCS skale. Seizmolozi tvrde da potres i nije izazvan prirodnim putem. To potvrđuju i sledeći podaci:

a) Oblast *Isoptere* nije trusna oblast i tektonske ploče „ψ" i „φ" koje se nalaze ispod nje nisu uzročnici potresa. U trenutku kada je isti zabeležen dve ploče su u potpunosti mirovale. Ovu konstataciju potvrđuju i izveštaji seizmologa *Kolembole* i *Odonate* koji su proverom svojih instrumenata došli do istovetnog zaključka.

b) Mogućnost izazivanja potresa eksplozijom metana i ugljene prašine je negirana. Njihova koncentracija u rudniku, prilikom provere, se pokazala zadovoljavajuće niskom. Isti rezultati su dobijeni proverom i drugih manje zapaljivih gasova i čestica.

Instrumenti su jedino pokazali povećanu radijaciju. Izvor ove dodatne radijacije još nije utvrđen, ali se smatra da leži negde ispod sektora 4 ili 5. Ta okolnost će zasigurno olakšati položaj rudara.

Na kraju, ne treba isključiti ni mogućnost sabotaže od strane neprijateljski raspoloženih elemenata.

Izveštaj br. 004

Pre negde oko pola časa ekipa je izvukla na površinu desetoricu rudara, dok se za dvojicom još traga. Prema izjavama evakuisanih rudara njihove nestale kolege su se u trenutku odrona nalazile u sektoru br. 5. Bilo je pokušaja da sa njima stupe u kontakt, ali su kako zbog slabe vidljivosti, tako i zbog čestih odrona, odustali od toga. Zanimljivo je da svi rudari odreda u izjavama spominju „grmljavinu" negde duboko ispod njih, koja je prethodila potresu.

Zadnja merenja pokazuju da se zračenje povećava iz sata u sat. Skoro da je dostiglo nivo radijacije na površini. Prema pojedinim stručnjacima iz ove oblasti, potres i ova radijacija imaju iste uzročnike. Ja se, kao ministar za rudarstvo i energetiku, ne slažem s njima.

Šteta u rudniku se procenjuje na približno 2 000 000 jilda. Puštanjem u rad rezervnog pogonskog sektora u rudniku šteta će većim delom biti nadoknađena.

Što se tiče tehničke opreme, koja je bila zatrpana zajedno sa rudarima, sa velikim zadovoljstvom konstatujem da je u operativnom stanju.

Izveštaj br. 005

Tim *Proture* je prilikom potrage za nestalim rudarima naišao na krater prečnika 27.33 metra. Prema prvim sonarnim merenjima njegova dubina je oko 7000 m. Utvrđeno je da radijacija u rudniku upravo potiče sa dna kratera. Rudari nisu pronađeni ni u sektoru 5 ni 6 pa se da zaključiti da su završili na dnu.

Molio bih Vas da mi pošaljete dalja uputstva u vezi sa nastavkom operacije spasavanja.

Izveštaj br. 006

Na osnovu Vašeg pisma, oformljen je tim, koji će se spustiti u krater, posle prvog izlaska sunca, u 725.00h. Sa timom ćemo održavati direktnu vezu, pa ćemo biti u stanju da Vas blagovremeno obaveštavamo o razvoju situacije.

Izveštaj br. 007

Nedaleko od mesta spuštanja pronašli smo tela dvojice nestalih rudara. Oklop koji su nosili na sebi je donekle ublažio pad, tako da su njihova tela i posle pada sa velike visine ostala dobro očuvana.

Daljom pretragom terena, našli smo na ostatke neke građevine nepoznatog porekla. Izvršili smo njihovu površnu analizu. Ti rezultati kao i uzorci biće poslati sa telima rudara na površinu. Po postavljanju i proveravanju instrumenata naša ekipa će se uz Vaše odobrenje vratiti na površinu.

Depeša: Komandi Proture Dua (oz. 71/a).

Na osnovu vaših istraživanja, i podataka koje smo dobili posredstvom instrumenata sa dna kratera Vlada Sedam Svetova je donela odluku:

U cilju bezbednosti stanovnika *Isoptere* dalja istraživanja na dnu kratera *Zetota* se moraju nastaviti. Izvođenje daljih istraživanja će sprovoditi Protura Dua, tj. vi, pod direktnom jurisdikcijom Vladinog odbora za bezbednost (VOB, oz. 22). Zato vas molimo da u periodu od primanja depeše pa do trećeg zalaska sunca dođete u naše prostorije. Tu ćete dobiti dalja obaveštenja i odgovarajuću opremu za nastavak rada.

Izveštaj br. 010

Naše pretpostavke u pogledu veličine dna kratera su se pokazale tačne. Prema tvrdenju instrumenata dno *Zetote* je veliko koliko i sama *Isoptera*. Potragu smo usmerili prema istoku, jer se izvor podzemnog zračenja nalazi u tom pravcu.

Za sada nailazimo jedino na gomile građevinskog materijala, dok naši napori da pronađemo potencijalne stanovnike ovog sveta nisu urodile plodom. Interesantno je da za svoje građevine stanovnici *Zetote* nisu koristili vosak, zemlju, pa čak ni celulozu, već uglavnom lake metale i staklo. U tim ruševinama smo pronašli pojedine supstance, u prvom redu organskog porekla na bazi belančevina, masti i ugljenih hidrata. Mi, nezvanično smatramo da su to ostaci materija, koje su ovdašnja bića koristila za ishranu. Ako je ova pretpostavka tačna, do inhabitanata *Zetote* ćemo doći uskoro, u slučaju da nisu napustili ovo mesto.

Izveštaj br. 011

Pre oko dva časa, napokon smo uspeli da otkrijemo tvorce ovog kratera (720/3). Ni jedan od mnoštva primeraka na koje smo naišli nije davao nikakve znake života.

Sinoć, prilikom završnih pretraga, naišli smo na jednu prostranu čistinu čije se granice okom nisu mogle nazreti. Posle dogovora sa komandantima *Proture Dua* (oz. 71) poslate su sonde da utvrde razmere čistine. Sonde su se vratile posle gotovo tri sata sa informacijom da se iza ovog brisanog prostora nalaze nove ruševine. Pristupili smo analizi snimaka koje se tiču tih ruševina i uvideli da između njih i prethodnih ostataka postoje velike razlike.

Ove građevine, iako veoma razrušene, bile su veće od svih zgrada na *Izopteri*, uključujući tu i *Palatijum*. Čim smo ostatke gore navedenih ruševina razgrnuli, nabasali smo na mnoštvo beživotnih tela.

Ta bića je veoma teško opisati. Uzrok tome je u prvom redu njihova neobičnost, mada između njih i nas postoje zanemarljive sličnosti. Zatim, ni jedno telo nije u potpunosti očuvano. Većina je prekrivena mnogobrojnim opekotinama, koje je po svemu sudeći uslovio ogromni toplotni talas. Zato se nadamo da ćete se zadovoljiti ovim njihovim nepotpunim opisom i da će nam dalja eksploracija pomoći u formiranju celokupne slike.

Njihovo telo se može podeliti na dva regiona. Za prvi, znatno manji region, pretpostavljamo da je glava. Ona je povezana sa drugim regionom jednom, izuzetno obimnom, ali kratkom mišićnom izraslinom. Površina tela im se ne sastoji od čvrstih hitinskih skeletnih ploča, kao kod nas, već je izuzetno meka. Kao takva ona nije mogla da ima neku funkciju zaštitnog oklopa niti skeleta. Zato ih ovde u šali zovemo „mekušci". Uklanjanjem tog sloja naišli smo na drugi, mnogo čvršći. On je izgrađen od delova različite veličine, koji su i pored svoje velike čvrstine izuzetno elastični. Može se reći da sloj formira neku vrstu unutrašnjeg okvira, koji drži ostali deo tela, dajući mu čvrstinu.

Mekušci imaju dva oka, veoma proste građe. Ispod očiju nalaze se dva otvora, odozgo prekrivena mekim zaštitnim slojem. Prvo smo mislili da je to još jedan par očiju, što se daljom analizom pokazalo netačno. Lokaciju usnog aparata nismo u stanju da sa sigurnošću utvrdimo. Neki od nas smatraju da su upravo ta dva mala otvora njihova usta, dok većina smatra da je to otvor ispod njih. On je zaštićen sa dva reda horizontalno postavljenih izraslina, po građi sličnih skeletnom sloju. Da bi utvrdili njegovu unutrašnjost morali smo da ih uklonimo. Tkivo unutar je usled raspadanja u veoma lošem stanju, pa njegovu analizu nismo u mogućnosti da uradimo.

Ova stvorenja nemaju klasične antene, ali zato poseduju veliki broj tankih rožnih izraslina koje pokrivaju potiljačni i temeni deo glave. Izrasline su kao takve mogle da imaju funkciju antena. Intrigirajuće je to da su kod nekih primeraka „antene" imale ogromne razmere, dok ih neki nisu uopšte ni imali.

Iza drugog regiona (trup) polaze dva para udova. Zadnji par znatno duži i jači, od prednjeg, kao kod pojedinih vrsta Ornoptera. Završava se zglavkom koji se tek pri kraju grana na pet manjih; gotovo nepokretnih, zglavaka. Slična situacija je i sa prednjim udovima.

Nismo se bavili detaljnijim proučavanjem unutrašnjeg ustrojstva organizama „mekušaca" zbog nedostatka opreme i stručnih kadrova. Taj posao smo prepustili kolegama na površini pa se za dalje informacije možete obratiti njima.

Izveštaj br. 016

Na dnu *Zetote* sve je uglavnom po starom, jedino što nailazimo na sve veći broj leševa. Nerealno je nadati se da ćemo u skorije vreme stupiti u kontakt sa živom jedinkom. Dalje kontakte ćemo prekinuti za izvesno vreme, sve dok ne naiđemo na nešto što bi Vas moglo zanimati.

Izveštaj br. 025

Istraživanja koja smo vršili zadnjih nekoliko dana bila su isključivo vezana za pronalaženje uzročnika katastrofe ove podzemne naseobine. Od prvog dana našeg stupanja na dno *Zetote* sumnjali smo na nuklearnu eksploziju, ali smo tu pretpostavku zadržali za sebe zbog nedostatka čvršćih dokaza koji bi je potkrepili. Juče, pronalaskom ogromnog kraterastog udubljenja u zemlji konačno je dobila svoju potvrdu. Same dimenzije istog (880×25 *m*) govore o silini eksplozije i količini oslobođene energije. Svakodnevne detonacije koje izazivamo na površini *Sedam Svetova*, radi održanja konstantnog nivoa radijacije, su čak 1000 puta slabije.

Na oko 800 *m* severno od kratera izazvanog eksplozijom, na samom kraju naselja pronašli smo jedno uzvišenje pravilnog sferičnog oblika totalno prekrivenog ostacima građevine. Uklanjanjem ruševina pred nama se ukazao deo kupolaste građevine čiji se ostatak nalazi duboko pod zemljom. Zanimljivo je da na njenoj površini nema ni najmanje oštećenja. Njenu unutrašnjost smo pokušali da snimimo putem skenera, što nam nije uspelo. Zatim smo pristupili probijanju otvora na kupoli, ali su se zidovi iste pokazali izuzetno otporni. Probijanje jednog takvog otvora, prečnika dva metra, prema procenama inženjerskog tima trajao bi oko dve nedelje. Upravo se vrši uklanjanje preostalih slojeva zemlje u cilju pronalaženja što bolje pozicije za obavljanje gore napomenutog poduhvata.

U prvom delu izveštaja sam napomenuo da smo dospeli do kraja ovog naselja. Iza poslednjih ruševina sledi ogroman zemljani sloj, koji ujedno predstavlja i granicu *Zetote*. Vrše se iscrtavanja mape ovog područja tako da ćete do prvog izlaska sunca dobiti završnu sliku ovog podzemnog sveta ispod *Isoptere*.

***Depeša:** Predsedniku Sedam Svetova (oz. 1103)*

Upravo sam dobio obaveštenje od VOB-a (oz. 22) da su se pripadnici obezbeđenja *Proture Dua* (oz. 71/b) prilikom ulaska u kupolu (oz. 720/4) sukobili sa nekoliko dobro naoružanih bića. Taj sukob se loše završio po naše snage, koje imaju sedam poginulih i još toliko ranjenih. Za neprijatelja sam upotrebio izraz „bića", a ne „mukušci", jer između ove dve vrste postoje očigledne razlike. Njihova srebrnasto-bela površina tela je izuzetno tvrda, i prema podacima koje smo dobili ispitivanjem sa određene udaljenosti, izgrađena je od istog materijala kao i naše mašine. To je sve što za sada o njima znamo. Obezbeđenje *Proture Dua* nije u stanju da svojim snagama uništi neprijatelja. Zato predlažem da dole pošaljemo jedan udarni korpus.

Što se tiče enigme o radiotalasima koji potiču iz unutrašnjosti kupole, treba istaći činjenicu da naši naučnici na površini, kao i oni u krateru, nisu u stanju da ih dešifruju. Smatra se da bi eventualno otkrivanje odašiljača znatno pomoglo u obavljanju tog kompleksnog zadatka.

Izveštaj br. 7; 128
***Od:** oz. M2* (drugi specijalni korpus)

Naše snage u sadejstvu sa 71/b su uspele da odbiju napade neprijatelja (720/5) i da uzvrate kontraudarom. Tom prilikom neprijateljskoj vojnoj sili su naneseni veliki gubici, i neprijatelj je nateran na povlačenje. Naše napredovanje je za sada zaustavljeno, jer je neprijatelj dobio pojačanje i uspeo da se pregrupiše. U unutrašnjosti kupole nalaze se velike količine neprijateljske opreme, pa zato koristimo manje razorna sredstva. Ipak razaranja manjeg obima nije moguće izbeći. Komanda M2 je dobro razmotrila situaciju i zaključila da nema potrebe za pojačanjem, jer će neprijateljske snage biti uništene u roku od sat-dva sata.

Izveštaj br. 8; 128

U 750.52h neprijateljske jedinice su u potpunosti izbačene iz borbenog poretka. Ni jedan neprijateljski vojnik nije preživeo. Gubici M2 su četiri mrtva i šest ranjenih, dok su jedinice 71/b bez gubitaka.

Izveštaj br. 030

U periodu od 752.00h do 754.00h petočlana ekipa sastavljena od dva pripadnika VOB-a i tri *Proture Dua* izvršila je kratkotrajnu opservaciju unutrašnjosti kupole. Njihov zadatak je bio da utvrde štetu koja je nanesena tehnološkim postrojenjima unutar kupole i da pronađu izvor radiotalasa. Članovi tima su bili prinuđeni da sve vreme borave u skafanderima, jer je zračenje u kupoli bilo izuzeto nisko.

Što se tiče prvog dela zadatka, treba napomenuti da je onesposobljavanje neprijatelja izvršeno u najkraćem mogućem roku i uz minimalne gubitke. Ali tom prilikom tehnologiji unutar kupole, koja je od velikog značaja za proučavanje ovih bića, naneta je velika šteta.

U jednom izolovanom odeljku kupole pronađena su tela naših predaka, što nas je veoma iznenadilo. U izveštaju ekipa je na sledeći način opisala svoja zapažanja.

Naši preci, od kojih je većina izumrla žive unutar posebnih posuda. U njima je radijacija svedena na nulu, tako da kod njih nema tragova mutacije. Isto tako pronašli smo i veliki broj mrtvih i osakaćenih Entomosa pa zaključujemo da su tvrdokošci (oz. 720/5) izvodili različite eksperimente na njima. Ovaj pronalazak predaka Entomosa, prema mišljenju članova našeg tima, govori nam da bi tvrdokošci ili mekušci (hijerarhiju i odnose među njima još nismo utvrdili) boravili ili živeli na površini naše planete pre velike radijacije. Na osnovu slike na dnu Zetote lako je zaključiti da je zračenje smrtonosno po njih. Nije isključena ni pretpostavka da su stanovnici. Zetote sami izazvali veliku radijaciju, kao što su to uradili sa ovim zračenjem unutar njihovog podzemnog habitata. Mi u VOB-u smatramo da ove pretpostavke nisu neosnovane i da ih treba uzeti u obzir.

Transmiter radiotalasa, pored svih ovih razaranja, još uvek funkcioniše. Njegovu lokaciju, bar za sada, nismo u stanju da odredimo. Dalju potragu za odašiljačem, kao i pretragu kupole moramo da obustavimo, jer je radijacija unutar skafandera znatno opala.

*
* *

— Gospodo predsednici, kao upravnik podzemnog habitata „Minhen 1" i vaš domaćin, želim vam dobrodošlicu. Većinu vas nikada ranije nisam sreo niti su naši habitati stupili u kontakt. Od kada znam za sebe vi ste od uvek za sve nas bili samo „Crveni", naši najveći neprijatelji. Neću da vas zavaravam rečima da sam se oduvek radovao ovakvom susretu. Da mi je neko, pre mesec dana, predložio da vas ugostim, pomislio bih da se šali. Ovo ne govorim da bih vas uvredio, jer mi to i nije bila namera. Ali, proteklog meseca se desilo mnogo toga što me nateralo da promenim mišljenje. Ni mi, a ni vi danas ne bi bili ovde da nije poruke koja se tiče sudbine naroda, koje predstavljamo. Ovde večeras sa nama je njen sastavljač Patrik d' Žarden. Svi ovde želimo da dobijemo neka objašnjenja od njega, pa zato pozivam guvernera d'Žardena da preuzme reč.

— Zahvaljujem gospodinu Hageu. Odmah na početku ovog izlaganja želim da zahvalim i jednoj i drugoj strani što se odazvala mom pozivu. Vaše pojavljivanje ovde, bez obzira na to šta osećali jedni prema drugima, jasno govori da ste u potpunosti shvatili ozbiljnost situacije u'kojoj se nalazimo.

O meni već sve znate. Jedino što ću vam reći je to da sam bio guverner habitata „Azurna obala", situiranog duboko ispod nekadašnjeg Marseja. U ovom trenutku „Azurna obala" ne postoji. Uništena je zajedno sa 5000 preostalih stanovnika u nuklearnoj eksploziji. Zadnjih nekoliko dana, mi u „Azurnoj obali" imali smo problema sa glavnim nuklearnim reaktorom. Njegova havarija je bila neizbežna. Uspeli smo da je odložimo na nekoliko dana kako bi evakuisali što veći broj stanovnika i pripremili kupolu. Ja sam poslednji čovek koji je napustio habitat pre eksplozije. Iza mene je u periodu od samo nekoliko sekundi nastala pustoš. U tom trenutku osetio sam isti onaj bol koji su naši preci iskusili pre toliko godina, napuštajući Zemljinu površinu. Ipak ja sam tada napuštao samo podzemno sklonište u kom sam proveo čitav život, a oni čitav jedan način življenja. Oprostite na ovoj maloj dozi sentimentalnosti u mom staračkom glasu, ali svi isto osećamo kada je u pitanju Zemlja.

No, da se vratimo na prvobitnu temu. Evakuacija nam, dakle, nije u potpunosti uspela, ali smo drugi deo zadatka besprekorno obavili. Kupola, kao takva, nije remek delo arhitekture, niti smo to želeli da bude. Podigli smo je sa namerom da bi u njoj pohranili i sačuvali rezultate naših istraživanja u zadnjih pedeset godina, isključivo vezanih za trenutne stanovnike Zemljine površine. Svi ti podaci koji se tiču insekata, njihove tehnologije i kulture, prosleđeni su vam putem radiotalasa, pre skoro dve nedelje. Naš prvobitni plan je bio da se posle eksplozije vratimo u ono što je ostalo od habitata i sve te informacije i postrojenja unutar kupole prenesemo. U toj našoj nameri su nas ipak pretekli insekti.

Da bih preduhitrio sva vaša pitanja, koja će pretpostavljam uslediti, napominjem da su naša postrojenja pored toga ostala netaknuta. Kada smo podizali kupolu mislili smo i na tu mogućnost, pa smo je dobro obezbedili. Prva prepreka koja je očekivala insekte bio je sam njen zid. Ali, znajući njihove graditeljske sposobnosti nismo se zaustavili samo na tome. Zid je u stvari imao funkciju da uspori insekte, kako bi dobili što više vremena da vas obavestimo o njihovom postojanju. Zato je glavni kompjuter programiran da prilikom upada insekata u unutrašnjost kupole aktivira odašiljače u njoj kao i one na površini zemlje.

U kupoli smo ostavili deset najsavršenijih robota ratnika, specijalno programiranih za borbu protiv insekata. Još jednom napominjem da ne postoji nikakva opasnost da insekti iznesu bilo šta iz kupole.

Po aktiviranju odašiljača kompjuter je imao zadatak da čeka 48h. Istekom tog roka uključuje se sistem za samouništenje kupole i sve u prečniku od 25 m leti u vazduh.

Sa ovim bih završio ovaj deo izlaganja. Ako imate neko pitanje stojim vam na raspolaganju. . . Izvolite gospodine?

— Ja sam Mihail Sergejevič Mihailov i predsednik sam Zajednice Sovjetskih habitata. Za postojanje insekata mi znamo više od godinu dana, tako da sa sigurnošću možemo da potvrdimo dobar deo onoga što ste izneli u poruci.

Mene interesuje sledeće. Spomenuli ste da će insekti posle otkrića vašeg habitata krenuti u potragu za drugim ljudskim naseobinama i da smo svi širom planete u opasnosti. Između ostalog, to je jedan od razloga zbog kojih insistirate da na njih moramo odmah udariti. Na osnovu tih pretpostavki mi smo zadnjih nekoliko dana posmatrali aktivnost u nekoliko većih naselja insekata i zaključili smo da u njima nije došlo do nekih drastičnih promena. Lično smatram da je korisnije sačekati neko vreme u cilju boljeg upoznavanja sa našim protivnicima. Ja ne negiram neophodnost sukoba i smatram da je on neminovan ako želimo da ponovo zagospodarimo zemljom. Ali me brine ta vaša užurbanost. Izgleda da su vam insekti za vratom i da želite da i nas uvučete u rat i tako se oslobodite pritiska. Najbolje bi bilo da ovde sa nama igrate otvorenih karata ili na naše moguće savezništvo ne računajte.

— Polako. Nema nikakve potrebe za ljutnjom i uzbuđivanjem. Meni je upućeno pitanje i ja ću na njega odgovoriti.

U potpunosti razumem vaše naslaganje sa ovim činjenicama. Rat koji smo vodili kao i petsto godina provedenih pod zemljom su nas učinili nepoverljivim.

Iskreno da vam kažem ne znam zašto insekti do sad nisu nešto preduzeli. Pretpostavljam da je naše postojanje još uvek državna tajna i da se o njoj još uvek raspravlja samo u največim krugovima. Vi već znate kako sve to ide. Ali mogu sa sigurnošću da potvrdim činjenicu da će takav vid potrage vrlo brzo početi.

Pitate, čemu užurbanost i ja Vam kažem da imate pravo da postavite takvo pitanje, jer ja u mojoj poruci nisam rekao sve što znam. Ovo što ću Vam sad predočiti poznato je samo meni i mom timu. Insekti postoje u ovom njihovom savršenijem obliku skoro četristo godina. Pod dejstvom radijacije koja ih je stvorila, njihov mozak se ubrzano razvija. Istina je da za nama u tehnološkom pogledu zaostaju blizu 10 vekova, ali naš nivo će dostići za nešto više od pola veka. Upravo zato ne treba više čekati. Svaki dan koji prođe njih čini moćnijim i ravnopravnijim sa nama. Ovako ćemo imati barem šansu u borbi sa njima. Znam da Vam je teško u to poverovati, ovako bez ikakvih priloženih dokaza. Jedina garancija Vam može biti moja reč. Da me znate malo duže verujem da bi Vam ona sigurno bila dovoljna.

— Ja sam zamenik predsednika Kinesko-južnomongolskih habitata. Vi o insektima govorite sve vreme u superlativu. Kažete: „Fizički su jači, mnogobrojniji, disciplinovaniji, . . ." itd. Pitam se gde je tu naša šansa. Koje su njihove slabosti, a naše prednosti. Bez takvih podataka svi naši napori u budućnosti su osuđeni na propast.

— Slujšajte, insekti jesu savršeniji od nas u fizičkom pogledu. Za njih bi se moglo reći da su to „tenkovi na šest nogu". Ali te tenkove pokreće radijacija. Pre dve decenije insekti su zapali u krizu kojoj smo bili svedoci. Od našeg rata prošlo je preko pola milenijuma. Od tada je nivo radijacije na zemlji dosta opao i insekti su se našli u teškoj poziciji. Za njih te α, β, γ i ostale čestice nisu predstavljale samo podsticaj za evoluciju. One su za njih hrana i izvor energije za njihove mašine. Bukvalno sve u svetu insekata funkcioniše na radioaktivnosti. Svih tih godina bili smo svedoci njihovog masovnog umiranja. A onda su otkrili snagu nuklearne energije i tako se spasili sigurne smrti. Ahilova peta insekata su upravo njihovi reaktori. Ja mislim da je to za sada dosta da bi se počeo rat.

— Gospodin d'Žarden verovatno ima i odgovarajući ratni plan koji bi trebali da pribvatimo.

— Da bih mogao da vam odgovorim, budite ljubazni pa se predstavite.

— Žao Pareira, predsednik Brazilskog komiteta.

— Hvala. Što se mene tiče ovde se moj posao završava. Upozorio sam vas na insekte, njihovo naoružanje i slabosti, a na vama je da se dogovorite kako ćete povesti borbu. O tome ko će biti **pravi gospodar** Zemlje, ljudi ili insekti, vi odlučujete.

Epilog

„Vidiš, sine, nekada davno smo ratovali sa tim dvonogim bićima. Došli su iznenada, na prepad i napali nas bez ikakvog razloga. Posle dugih borbi u naše ruke su pala njihova podzemna skloništa, tako da su morali da se predaju. Tadašnji predsednik Entomosa je odlučio da im, zbog njihove velike hrabrosti, pokloni određenu slobodu. Specijalno za njihov smeštaj, na površini zemlje, podignute su kupole.

Za uzvrat oni su obećali da će nam otkriti tajne svemira.

Vremenom smo se sprijateljili sa njima i zaboravili na rat koji smo vodili, prihvatili smo ih kao sebi ravne.

Život sa mekušcima nam je pokazao da nije sve u besomučnom radu. Naučili su nas da se zabavljamo, da uživamo. Napravili su čitave komplekse za zabavu u svojim kupolama. Mislim da se zovu kockarnice ili tako nešto. Iz svojih podzemnih habitata su doneli neki beli prah, heroin, čija nam konzumacija pruža veliko zadovoljstvo. Malo heroina i u stanju si da lebdiš beskrajnim prostranstvima Vasione.

Neki od njih su se za kratko vreme obogatili, počeli da utiču na vladu. Malo po malo i na kraju su mekušci preuzeli vlast u potpunosti. A mi smo ih pustili da rade sve što žele. I sve dok bude bilo ovog praha, oni će biti naši gospodari.

Čekaj. Evo nadzornika. Moraćemo da prekinemo razgovor."

„Ali, mama!"

„Ćuti. Ako nas vide da pričamo u toku rada neće mi dati dnevnu dozu. . . A ti ne znaš kako je to". . . .

Bojan Jović

OTKRIĆE IZ KNJIŽEVNE ZAOSTAVŠTINE ŽILA VERNA: „PARIZ U XX VEKU“

Žil Vern

PARIZ

U

XX VEKU

PAIDEIA

Roman „PARIZ U XX VEKU“ je napisan 1863, kada je Žil Vern imao 35 godina i objavio samo „Pet nedelja u balonu“; njegov tadašnji izdavač odbio je da ga štampa s obrazloženjem da niko neće verovati u takve propovedi. Verovalo se da je rukopis ovog dragocenog dela zauvek izgubljen, ali je slučajno pronađen 1989. godine.

Radnja romana događa se u Parizu 1960. Osnovna tema je sudbina klasično obrazovanog mladića Mišela Difrenoa, neprilagođenog društvu u kome caruju slepa tehnika i sebična trgovina. Prikazuju se i potresne scene socijalnog raslojavanja koje se istorijski desilo: sirotinja naseljava severna i istočna predgrađa Pariza, a buržoazija konstituiše otmene četvrti na zapadnoj strani Pariza.

Posebno fascinira anticipacija tehnologija koje će biti razvijene tek u našem veku: faksimil, telefon, individualna kola, automatizovani voz, sintetizer za koncert za dvesta klavira istovremeno kojima diriguje jedan jedini pijanista, osvetljavanje gradova pomoću elektriciteta, i slično. A, povrh svega, predviđena je i dominantna uloga engleskog jezika u poslovima i sportu.

Nasuprot konvencionalnoj slici o Žilu Vernu kao propovedniku naivne vere u linearni progres nauke i tehnike, ovaj roman razotkriva ga kao pesimistu koji je prema tzv. industrijskoj revoluciji svoga vremena osećao averziju.

Tragične posledice iščezavanja klasične kulture ilustruju se upečatljivim primerima: na slike velikih majstora u Luvru napadala je prašina, „električni“ koncerti šire nepodnošljivu kakofoniju, velika književna dela su zaboravljena ili zabranjena (a samo retki marginalci ih u potaji obožavaju, osuđeni da umru od gladi ili hladnoće), smeh je takođe „osuđen na smrt u ovoj tako ozbiljnoj epohi“.

„PARIZ U XX VEKU“ je istinsko remek-delo i svojom razornom kritikom totalitarne ideologije, uporedivo sa Orvelovim romanom „1984“ ili Bredberijevim „Farenhajtom 451“.

Prvi put je objavljen na francuskom u izdanju HACHETTE novembra 1994, a prvi put na srpskom biće objavljen u izdanju preduzeća PAIDEIA do kraja marta 1995.

NA LISTI BESTSELERA U FRANCUSKOJ, USKORO I U JUGOSLAVIJI!

Pretplaćujem se na knjigu PARIZ U XX VEKU

Broj primeraka...................... po ceni od 20 din. Ukupno ....

Ime i prezime ....

Profesija ....

Adresa (ulica i broj) ....

Poštanski broj i mesto............................ Tel. ....

Uplata na račun broj: 40801-603-5-35412
Uz formular poslati i overeni primerak uplatnice na adresu:
PAIDEIA, Knez Mihailova 6/II, soba 224, 11000 Beograd
Pretplatnicima koji uplatu izvrše do 31. 03. 1995. knjiga će biti isporučena u prvoj nedelji aprila 1995. godine.
Ovom pretplatom postajete i član kluba čitalaca PAIDEIA i stičete pravo popusta od 20% na sva naša izdanja.

BALON

STRIP MAGAZIN



USKORO

USKORO

USKORO

DINOSAURUSI - AVANTURA SAGASA

DINO - DRUŽINA IZ DOLINE

Uskoro će u BIGZ-ovoj strip ediciji BALON, početi objavljivanje mega-hit serijala: "DINOSAURUSI-AVANTURA SAGASA" i "DINO-DRUŽINA IZ DOLINE".



Oduševili su Vas filmovi Stivena Spilberga, oduševio Vas je naš feljton o dinosaurusima, oduševiće Vas i naši crtani serijali!

DINOSAURUSI - AVANTURA, ATRAKCIJA, AKCIJA!